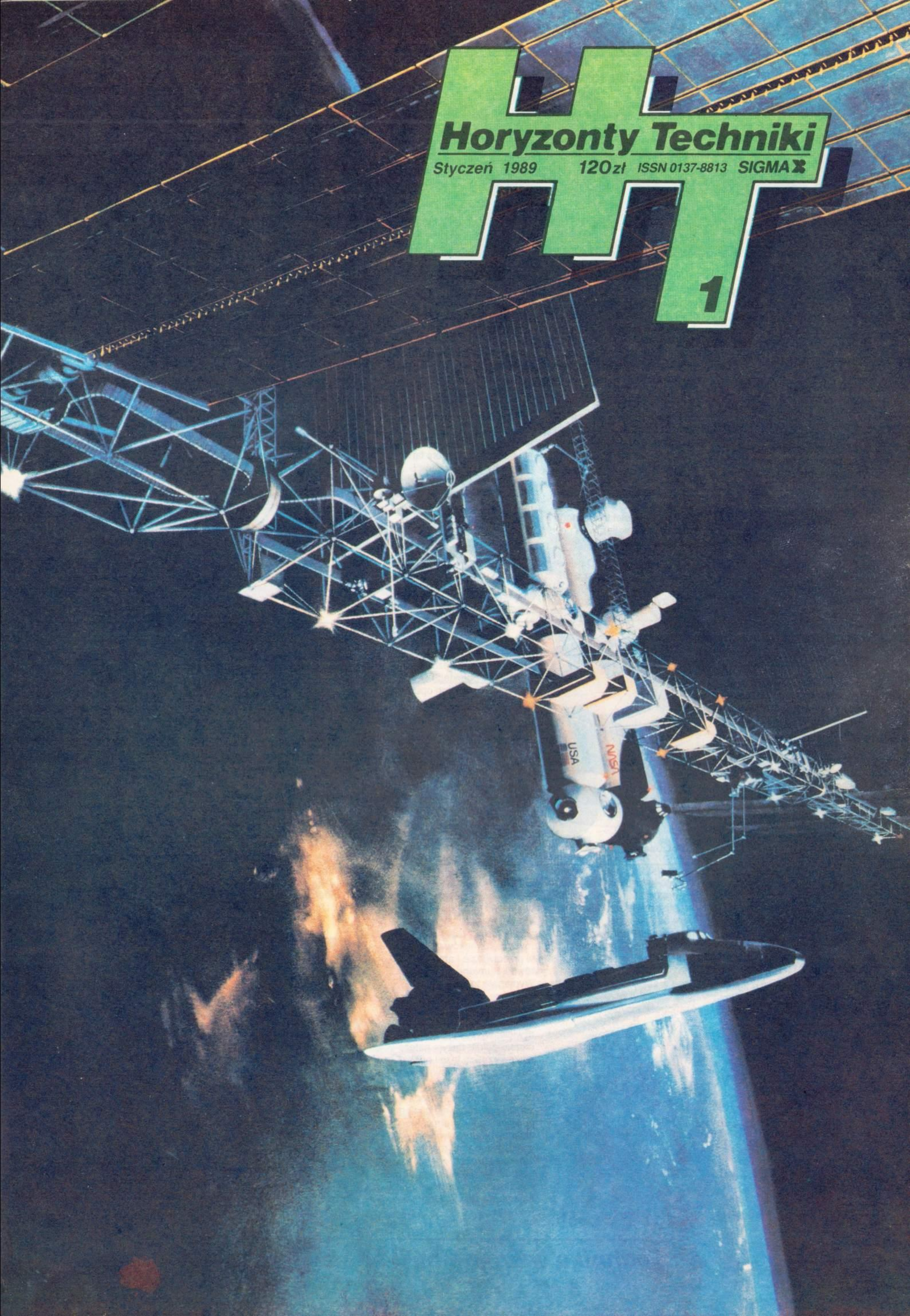

HT
Horyzonty Techniki
Styczeń 1989
120 zł
ISSN 0137-8813
SIGMA
1
USA
NASA



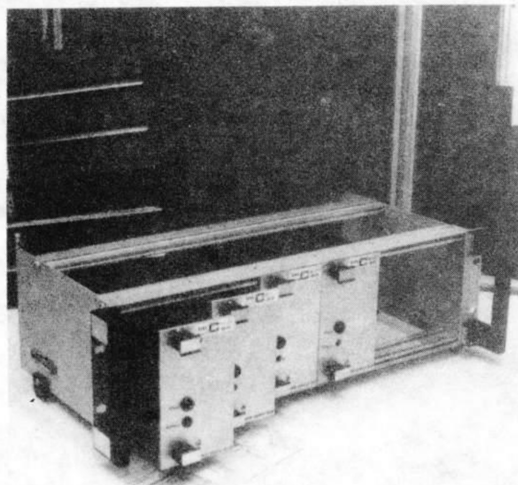
Trójwymiarowy obraz

Japoński koncern Matsushita Electric proponuje od niedawna nowe konstrukcje odtwarzaczy płyt wizyjnych przystosowane do odczytywania trójwymiarowych obrazów telewizyjnych. Odtwarzacz Disc Lord DP 870 sprzedawany pod marką National jest odmianą klasycznego odtwarzacza płyt wizyjnych tej serii przystosowanym również do odtwarzania rejestrowanych w warunkach studyjnych płyt wizyjnych 3D (przestrzennych). Odtwarzacz ten różni się od klasycznego nieco innymi rozwiązaniami układu elektronicznego oraz tym, że jest wyposażony w specjalne okulary pozwalające widzowi oglądać na ekranie telewizyjnym (ekranie monitora telewizyjnego lub wideoskopu) obraz przestrzenny. Za tę przyjemność trzeba jednak jeszcze stosunkowo dużo zapłacić — model z systemem 3D — DP 870 kosztuje ok. 110 tys. jenów, gdy klasyczny model odtwarzacza DP 330 kosztuje ok. 90 tys. jenów.
Są to pierwsze próby wprowadzenia na rynek urządzeń powszechnego użytku pozwalających uzyskiwać przestrzenne obrazy telewizyjne. Koncern Matsushita planuje również wprowadzenie na rynek zewnętrznych przystawek do odtwarzaczy składających się z modułu elektronicznego i specjalnych okularów, w cenie ok. 25 tys. jenów.

Cena odtwarzacza 3D porównywalna jest obecnie z ceną luksusowego 21" odbiornika telewizyjnego wyposażonego w układ surround (Dolby surround), cena płyt wizyjnych w zależności od zawartości (atrakcyjności programów) od 9,8 tys. do 34 tys. jenów.
Na to, czy proponowane obecnie systemy 3D przyjmą się na rynku, wpływ mają inżynierowie ustalający międzynarodowe normy gwarantujące pełną wymienność zapisów wykonanych przez różne firmy oraz klienci, ale nadal nie ma systemu, który łatwo można by zastosować do przekazu za pośrednictwem klasycznej telewizji. (Matsushita Press) **A.Z.**

Zasilacze

Zasilacze impulsowe do systemu Eurocard (rys.) są zbudowane przy wykorzystaniu jednotranzystorowej przetwornicy jednotaktowej i mają znormalizowany wymiar pakietu 100x160 mm. Umieszczone w kasecie dostarczają użytkownikowi potrzebnego napięcia stałego. Zasilane mogą być z sieci prądu przemiennego 220 V lub stałego 300 V. Mają elektroniczne zabezpieczenie przeciwzwarciowe przeciążeniowe i nadnapięciowe oraz spełniają wymagania międzynarodowych norm bezpieczeństwa dla wielu zastosowań.
Aparaty są przeznaczone do systemów mikroprocesorowych układów automatyki przemysłowej, aparatury kontrolno-pomiarowej itp. Mogą być stosowane w obudowie dopasowanej do systemu Eurocard-3U, w obudowie wolno stojącej lub bez obudowy. Producentem urządzenia jest Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Zasilaczowej z Gliwic. (IMCON) **JHG**


Fot. Jacek Godera

Dezynfekcja powietrza

Urządzenie jest przeznaczone do dezynfekcji powietrza w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych promieniami ultrafioletowymi. W aparacie zamontowano zestaw lamp dających światło o długości fali 254 nm. Lampy te naświetlając przepływające powietrze usuwają skażenia bakteryjne wirusowe.
Wydajność urządzenia waha się w zależności od liczby włączonych promienników bakteriobójczych od 0,5 do 3 m³/min.
Aparat może znaleźć zastosowanie w obiektach służby zdrowia — w salach operacyjnych, pomieszczeniach zabiegowych, salach szpitalnych i wszędzie tam, gdzie wymagany jest mały stopień zanieczyszczenia bakteryjnego powietrza. Ponadto przydatny jest w przemyśle spożywczym, np. w pomieszczeniach chłodniczych i w przemyśle elektronicznym. Producentem urządzenia jest spółka Tebos z Warszawy. (TEBOS) **JHG**



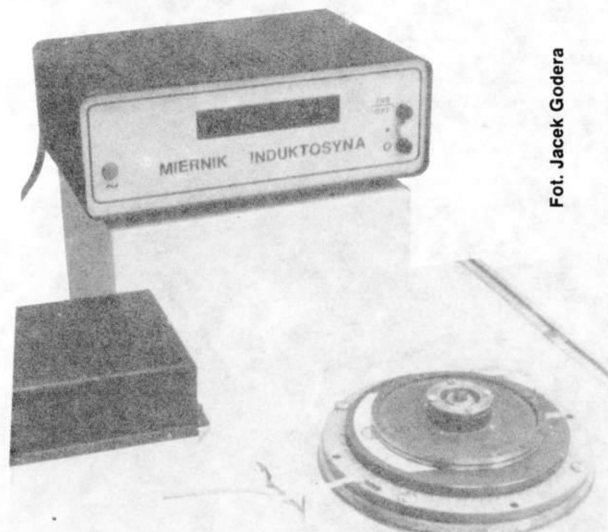
Fot. Jacek Godera

Uniwersalny konwerter

Przedsiębiorstwa Wdrażania i Upowszechniania Postępu Technicznego i Organizacyjnego Posteor w Poznaniu oferują uniwersalny fazowy konwerter induktosyna. Aparat ten (rys.) umożliwia zdalny pomiar długości i kąta z wykorzystaniem induktosynów i przetworników optoelektronicznych. Uniwersalność urządzenia polega na możliwości zestawiania układów pomiarowych w różnych konfiguracjach z wykorzystaniem najczęściej stosowanych technik: optoelektronicznej induktosynowej, za pomocą tych samych modułów elektronicznych. Umożliwia to elastyczne dostosowanie się do różnych potrzeb użytkowników, m.in. w branżach stosujących pozycjonowanie (obrabiarki numeryczne, roboty itp.). W urządzeniu przetwarzane są fazowo sygnały induktosyna w sposób pozwalający na uzyskiwanie bardzo dużej szybkości pomiaru przy zachowaniu dokładności wzorca. Dla induktosynów liniowych z klasy 1,5 μm uzyskuje się szybkość pomiaru 5 m/s. Urządzenie umożliwia umieszczenie czujników w odległości do 500 m od miejsca cyfrowej obróbki sygnałów. (POSTEOR) **JHG**

Generatory ciszy

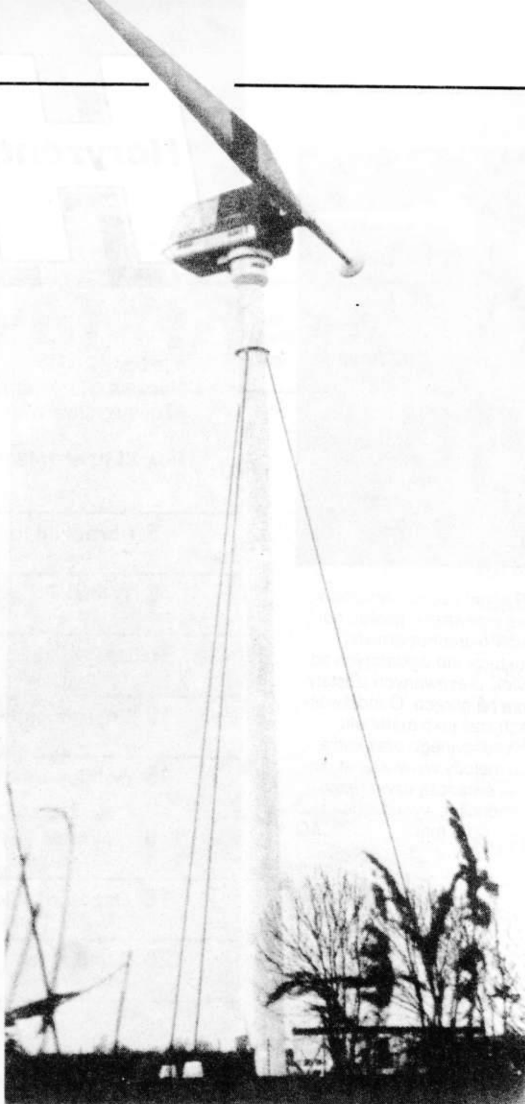
Tradycyjna ochrona przed hałasem sprowadza się do używania słuchawek będących po prostu mechanicznymi pochłaniaczami dźwięków. Istnieje już wiele rozwiązań tego rodzaju biernych tłumików, których działanie sprowadza się nie tylko do właściwego ukształtowania przestrzennego samego nauszników, ale przede wszystkim doboru odpowiedniego wypełniacza. O ile jednak takie ochraniacze dosyć dobrze wytłumiają dźwięki wysokie, o tyle okazały się mało skuteczne w zakresie dźwięków niskich.
Francuscy inżynierowie z państwowego ośrodka badań naukowo-technicznych CNRS w Marsylii opracowali słuchawki przeciwhałasowe działające na zasadzie generowania dźwięków dokładnie w przeciwfazie i amplitudzie równej tłumionemu hałasowi. Wymagało to zaopatrzenia każdej ze słuchawek w mikrofon. Układy mikroelektroniczne analizują odbierane dźwięki, wykrywają składowe o szczególnie dużym natężeniu, mierzą ich fazę i podają na mikrogłośniki zsyntetyzowany dźwięk nakładający się na hałas. Dźwięki o bezpiecznym natężeniu nie podlegają wytłumieniu i francuskie urządzenie umożliwia prowadzenie normalnej rozmowy bez konieczności zdejmowania ochronników. Prawa do wynalazku nabyła jedna z firm amerykańskich. (L'Usine Nouvelle) **rk**



Fot. Jacek Godera

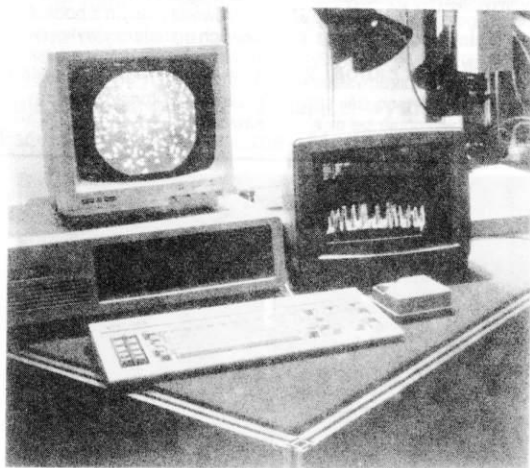
Rozwój siłowni wiatrowych

Po kryzysie naftowym w 1984 r. zaczęto poważnie traktować wiatr jako źródło energii. Prace nad siłowniami wiatrowymi podjęto w wielu krajach wysoko uprzemysłowionych; ich wynikiem było zainstalowanie w Danii, USA, Holandii, Szwecji i RFN siłowni o łącznej mocy 1500 MW. Wiodącą pozycję uzyskała w RFN firma Messerschmitt-Bölkow-Blohm (MBB), w której ofercie znajdują się obecnie siłownie wiatrowe (rys.) o mocy od 15 do 2400 kW.
Duże siłownie wiatrowe projektuje się z myślą o bezpośrednim wprowadzaniu do sieci dużej ilości energii. Taki właśnie cel przyświecał szwedzkiej firmie Kamewa, gdy zamawiała w MBB siłownię o rocznej wydajności 6 GW·h przeznaczoną do zainstalowania na Gotlandii. Obecnie siłownia ta (o nazwie Aeolus I) ma już za sobą 10 000 h bezawaryjnej pracy. Tymczasem firma MBB rozpoczęła budowę siłowni Aeolus II, jeszcze większej od swej poprzedniczki. Program Aeolus II jest wspierany ze środków rządowych, a jego celem jest wykazanie technicznych możliwości budowy dużych siłowni wiatrowych o dostatecznej niezawodności, opłacalnych w produkcji seryjnej. Uruchomienie siłowni jest przewidziane na 1990 r. Projektowana trwałość wynosi 30 lat. (INP) **AQ**



Analizator obrazów

Urządzenie przeznaczone jest do przetwarzania obrazów. Jest niezastąpione w pracowniach naukowych i laboratoriach lekarzy i biologów badających wszelkie preparaty i próbki. Obrazy można m.in. mierzyć, zliczać rozmaite ich elementy, przetwarzać cyfrowo w celu uwypuklenia żądanych cech i zapisywać w pamięci magnetycznej. W standardowej konfiguracji analizator współpracuje z kamerą telewizyjną (np. sprzężoną z mikroskopem).
W skład podstawowego zestawu wchodzą:
— mikrokomputer klasy IBM PC XT/AT z pamięcią RAM minimum 640 KB, koprocesorem arytmetycznym, dwoma napędami dysków elastycznych, monitorem systemowym;
— dwa specjalizowane pakiety (w standardzie IBM) do zbierania i przetwarzania informacji obrazowych;
— zmodyfikowana kamera telewizyjna TPK-162;
— monochromatyczny monitor graficzny;
— drukarka mozaikowa z graficznym trybem pracy.
Konfiguracja ta może zostać rozszerzona o pamięć masową (dysk sztywny 20 MB), mysz i kolorowy monitor graficzny z pakietem wyświetlania barw umownych.
Oprogramowanie analizatora stanowi język przetwarzania obrazów CLIP (Computer Language for Image Processing). Język ten ma dwa tryby pracy: interaktywny (bezpośredniego wprowadzania i wykonywania poleceń użytkownika) oraz programowy (automatycznego wykonywania sekwencji poleceń wprowadzonych wcześniej w postaci programu napisanego przez użytkownika z możliwością składowania tych programów na dysku). Producentem analizatora są Spółdzielcze Zakłady Techniczno-Wdrożeniowe Omega z Łodzi. (Omega) **JHG**



Fot. Jacek Godera

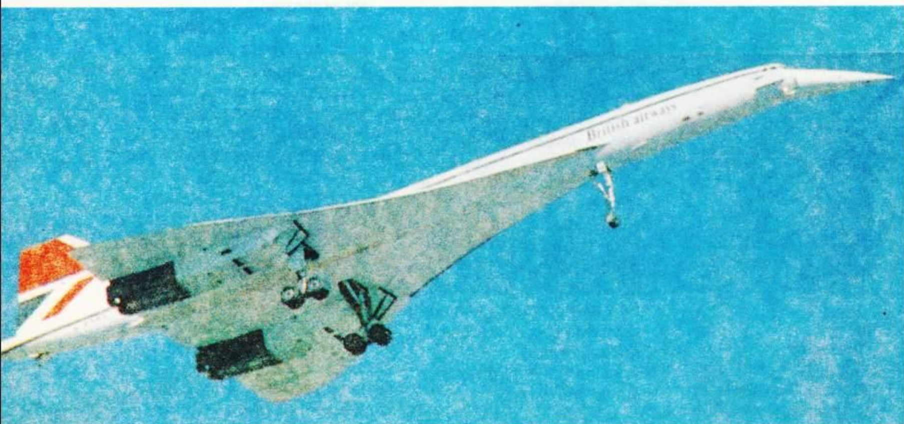
Poduszka bezpieczeństwa

System zabezpieczenia kierowcy samochodu w chwili wypadku przez napełniającą się automatycznie poduszkę powietrzną jest znany od paru lat. Prace nad jego udoskonaleniem trwają jednak nadal, a ich celem jest zapewnienie stuprocentowej niezawodności działania. Firma Siemens we współpracy z BMW opracowała system samodzielnie nadzorujący swoją pracę i reagujący na nieprawidłowości. System kontroluje na bieżąco gotowość do pracy, testując wszystkie czujniki, przewody, połączenia wtykowe i układy elektroniczne poprzez symulowanie sytuacji wypadkowej (ale oczywiście bez wywoływania końcowej reakcji). Wystąpienie jakichkolwiek nieprawidłowości jest natychmiast sygnalizowane kierowcy.
„Sercem" zabezpieczenia jest zespół dwóch czujników zderzenia, wbudowanych w przedniej części samochodu oraz czujnik bezpieczeństwa w układzie sterującym. Przy ciężkim wypadku musi zadziałać co najmniej jeden z czujników zderzenia i czujnik bezpieczeństwa. Powoduje to natychmiastowe wyłączenie zapłonu w dwóch miejscach i nadmuchanie w ciągu 30 ns poduszki powietrznej przed kierowcą. **aq**

Katalizatory

Produkcja katalizatorów, zmniejszających toksyczność spalin samochodowych, jest na Zachodzie bardzo rozwinięta. Pewna część tych urządzeń montowana jest fabrycznie w nowych samochodach, ale reszta (i to niemała) trafia do samochodów już używanych. Zadanie zmniejszenia uciążliwości dla otoczenia starszych samochodów, eksploatowanych od kilku lat, ma dla wielu firm znaczenie pierwszoplanowe. Tak właśnie jest w odniesieniu do firm Volkswagen i Audi, które opracowały 95 zestawów katalizatorowych, przeznaczonych do montażu w 200 różnych modelach samochodów tych marek pochodzących z ostatnich ośmiu lat.
Według danych koncernu Volkswagen AG, do końca ub.r. sprzedał on i zamontował w używanych pojazdach 370 000 zestawów katalizatorowych. **aq**

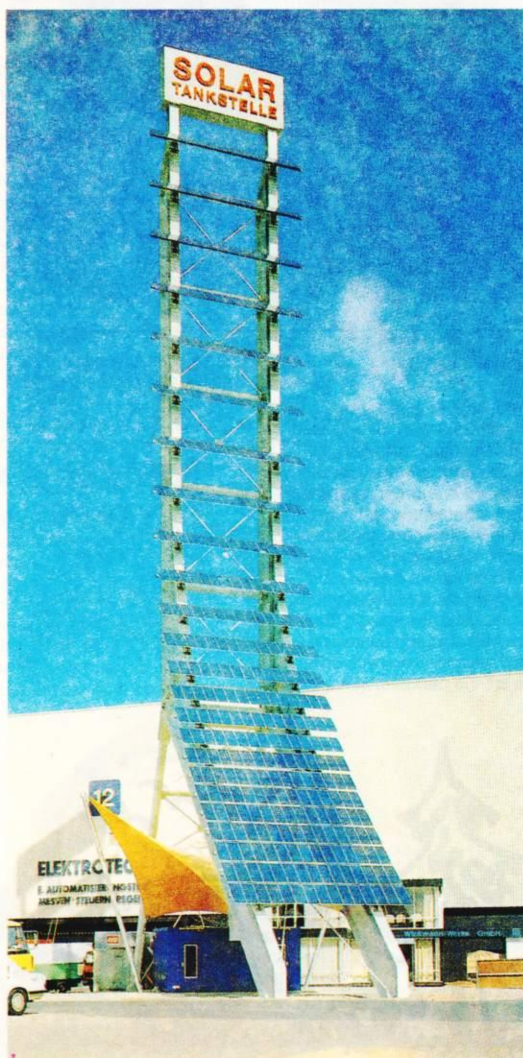




Stal się broni

Coraz więcej części samochodów i innych maszyn wykonuje się z tworzyw sztucznych, materiałów ceramicznych itd. Nie oznacza to jednak odwrotu stali, która broni pozycji podstawowego materiału konstrukcyjnego. Opracowywane są nowe gatunki o lepszych właściwościach i poszukiwane nowe zastosowania.
Materiały stalowe nadal używane są przez przemysł lotniczy: ze specjalnych stali szlachetnych wykonuje się m.in. łopatki turbin silników samolotów odrzutowych (wymagana trwałość — 100 000 h pracy w temperaturze do 1100°C i przy prędkościach obrotowych do 100 000 obr/min), większość elementów konstrukcji płatowca. Nowoczesne samoloty pasażerskie (rys.), takie jak np. Airbus czy Boeing 767, składają się w 14% (wagowo) ze stali. Stal jest również jednym z podstawowych materiałów wykorzystywanych w budowie lotnisk (pomosty, szkielety instalacji radarowych, konstrukcje „rękawów" itd.).

Stalowe części samolotów mają przeważnie postać odlewów o drobnoziarnistej strukturze lub dokładnych odkuwek, prasowanych izostatycznie na gorąco. O możliwościach stali jako materiału konstrukcyjnego oraz kucia jako metody wytwarzania najlepiej świadczą uzyskiwane dokładności, wynoszące 0,04... 0,08 mm. **AQ**



Zamiast stacji benzynowej

Po terenie wystawowym 40 Targów Przemysłowych w Hanowerze (kwiecień 1988 r.) jeździło sporo pojazdów z napędem elektrycznym, m.in. wycieczkowe autobusy zasilane z baterii akumulatorów. Z myślą o nich powstała — zbudowana pod kierunkiem AEG — elektrownia słoneczna o mocy 15 kW. Była to ażurowa wieża wysokości 42,5 m. Między jej dwoma pylonami umocowano 24 płaty baterii fotoelektrycznych. Na każdy z płatów składało się 15 modułów. Cała elektrownia wykorzystywała więc 360 modułów. Z krzemu polikrystalicznego wykonano 240 z nich i miały one łączną moc znamionową 9 kW. Pozostałe 120 modułów wyprodukowano z krzemu monokrystalicznego i mogły one zasilać urządzenia o poborze mocy 6 kW. Łącząc szeregowo moduły uzyskiwano napięcie 36 V.
Stosowano dwa sposoby poboru energii. Doładowywano akumulatory pojazdów bezpośrednio z elektrowni słonecznej podczas postoju pod nią oraz stosowano wymianę rozładowanych ogniw na pełnosprawne. (AEG) **JW**

Horyzonty Techniki

miesięcznik Naczelnej Organizacji Technicznej i Towarzystwa Wiedzy Powszechnej

Rok XLII, nr 1(480), styczeń 1989 r.

Redaguje zespół: Piotr Czarnowski (z-ca redaktora naczelnego), Paweł T. Giebartowski, Ewa Grabowska (sekretarz redakcji), Mieczysław Knypl, Maria Plich, Tadeusz Rathman (redaktor naczelny), Elżbieta Slenk (redaktor techniczny), Grzegorz Szewczyk, Jerzy Szperkowicz, Jerzy Wierzbowski.
Stali współpracownicy: Zbigniew Gawryś, Wojciech Karwas, Henryk Kowalski, Agnieszka Rudnicka, Grzegorz Starzyński, Andrzej Voellnagel, Andrzej Zaczek.
Opracowanie graficzne: ESPEA — Tomasz Kuczborski.
Opracowanie ilustracji: Jan Tuszyński.
Prace wydawnicze: Anna Cieślak.
Sekretariat: Anna Graczyk.
Adres redakcji: ul. Świętokrzyska 14a, 00-950 Warszawa, skrytka 1004.
Telefony: sekretariat 27-26-08, 27-47-37; redaktor naczelny 27-26-08; z-ca red. nacz. 27-47-37; sekretarze redakcji 26-41-60.
Wydawca: Wydawnictwo Czasopism i Książek Technicznych SIGMA. Przedsiębiorstwo Naczelnej Organizacji Technicznej.
Prenumerata: kwartalnie — 360 zł, półrocznie — 720 zł, rocznie — 1440 zł. Informacji o warunkach prenumeraty udzielają miejscowe oddziały RSW „Prasa— Książka—Ruch" oraz urzędy pocztowe.
INDEX 36013. Nakład 95 000 egz.
ZGK 1916/7333/8 A-35

NA OKŁADCE: Międzynarodowa stacja kosmiczna, której zbudowanie pod kierunkiem USA planuje się na przyszłe dziesięciolecie, będzie zasilana energią elektryczną z gigantycznych baterii słonecznych. Fot. Boeing

Jerzy Borkowski

Portret lidera



Firma BMW od bardzo dawna produkuje motocykle z silnikami o dużej pojemności, oryginalnej konstrukcji — z dwoma przeciwległymi, leżącymi cylindrami. Pierwszy motocykl z tego typu silnikiem, którego konstruktorem był Max Friz, zaprezentowany został już w 1923 r. Przez 60 lat konstrukcja ta była stale doskonalona, okazało się jednak, że dalsze jej modernizacje zmierzające do spełniania stale rosnących wymagań ochrony środowiska (ograniczenie hałasu, czystość spalin) nie są opłacalne. Przystąpiono więc do opracowania nowego modelu. Okazało się, że było warto — nowy motocykl od kilku już lat zajmuje czołową pozycję na mającej wysoką markę kwalifikacyjnej liście czasopisma „Motorrad".

Portret lidera

Prace konstrukcyjne i badawcze nad nowym motocyklem BMW trwały blisko cztery lata. Pierwszy model K 100 nowej rodziny BMW pojawił się na rynku w październiku 1983 r., po nim wprowadzono na rynek K 100 RS. Ich cechą charakterystyczną jest konstrukcja układu napędowego będąca rozwinięciem koncepcji, której BMW wierna była przez 60 lat. Czterocylindrowy silnik, tym razem chłodzony cieczą, z cylindrami umieszczonymi w jednym rzędzie, mocowany jest nadal wzdłużnie i poziomo, czyli identycznie jak dwucylindrowy „bokser" wszystkich starszych modeli.

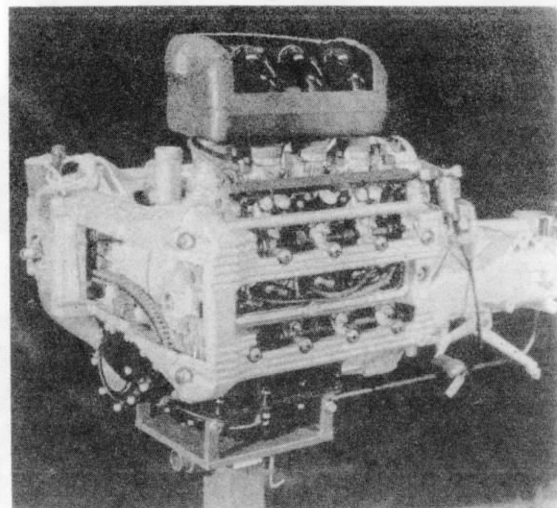
Nadwozie

Nowe motocykle BMW mają wymiary bardzo zbliżone do najcięższych, dotychczas produkowanych jednośladów tej firmy. Nadano im jednak zupełnie inną, a przy tym bardzo nowoczesną sylwetkę. Zwartość i dużą sztywność konstrukcji nośnej uzyskano wkomponowując cały zespół napędowy w otwartą od dołu ramę rurową. W ten sposób zespół ten stał się również elementem nośnym konstrukcji. Oba główne elementy struktury nośnej połączone są w pięciu punktach.

W czasie opracowywania konstrukcji motocykli serii K wiele uwagi poświęcono zmniejszaniu masy poszczególnych elementów. Odpowiednio skonstruowana kompletna rama BMW K 100 ma masę 11,3 kg, podczas gdy masa tego samego elementu w starszym motocyklu R 100 dochodziła do 17,3 kg. Starannie opracowano również konstrukcję zbiornika paliwa o pojemności 22 dm³, który wykonano z blachy aluminiowej. Dzięki temu ma on masę zaledwie 3,9 kg (5,2 kg w modelu R 100).

Tabela 1. Parametry techniczne układu napędowego

Silnik	ZI
liczba cylindrów	4
średnica × skok tłoka, w mm	67 × 70
pojemność skokowa, w cm³	987
stopień sprężania	10,2
moc maks., w kW /przy obr/ min	66/8000
maks. moment obrotowy, w N·m /przy obr/ min	86/6000
Skrzynia biegów	
liczba przełożeń	5
przełożenie na biegu:	
I	4,50
II	2,96
III	2,30
IV	1,88
V	1,67
Przekładnia główna	
przełożenie	2,91 (RS — 2,81)



Trudno sobie wyobrazić, aby obecnie w konstrukcji nowoczesnego motocykla nie uwzględniano oporów aerodynamicznych, mających przecież wpływ nie tylko na prędkość maksymalną jazdy, zużycie paliwa, ale i na zachowanie się pojazdu na drodze. Intensywne badania w tunelu aerodynamicznym doprowadziły do takiego ukształtowania poszczególnych elementów nadwozia, a więc wlotów, osłon, błotników, że zapewniona została optymalna stabilność motocykla przy dużej prędkości jazdy. O osiągniętych wynikach świadczą między innymi wartości współczynnika oporu aerodynamicznego c_x, jak i współczynnika siły nośnej c_z. Warto przypomnieć, że średnia wartość c_z, dla starannie dopracowanego pod względem aerodynamicznym samochodu sportowego wynosi obecnie 0,6... 0,7.

Bezpieczne prowadzenie motocykla, który osiąga prędkość maksymalną przekraczającą 200 km/h i przyspiesza od 0 do 100 km w kilka sekund, wymaga bardzo starannego rozmieszczenia wszystkich przełączników, wskaźników i lampek sygnalizacyjnych. Najczęściej używane przełączniki (świateł, kierunkowskazów, sygnału dźwiękowego), odpowiednio ukształtowane znajdują się na ramionach kierownicy. Pozostałe umieszczono tuż pod rozbudowanymi i doskonale czytelnymi wskaźnikami. Modnym elementem na tablicy wskaźników jest zegar z wyświetlaczem wykorzystującym ciekłe kryształy.

Wszystkie modele BMW serii K wyposażone są w kierunkowskazy wbudowane w elementy nadwozia. We wszystkich pojazdach montowane są reflektory halogenowe o średnicy odbłyśnika 1800 mm z żarówkami H4 55/60 W.

Sztywna konstrukcja motocykla BMW umożliwia montowanie zaprojektowanych przez producenta bocznych pojemników bagażowych. Obciążenie całkowite może wówczas wynieść 196 kg! Inną ciekawostką jest przystosowanie tablicy wskaźników modelu BMW K 100 RT do zamontowania odbiornika radiowego.

Układ napędowy

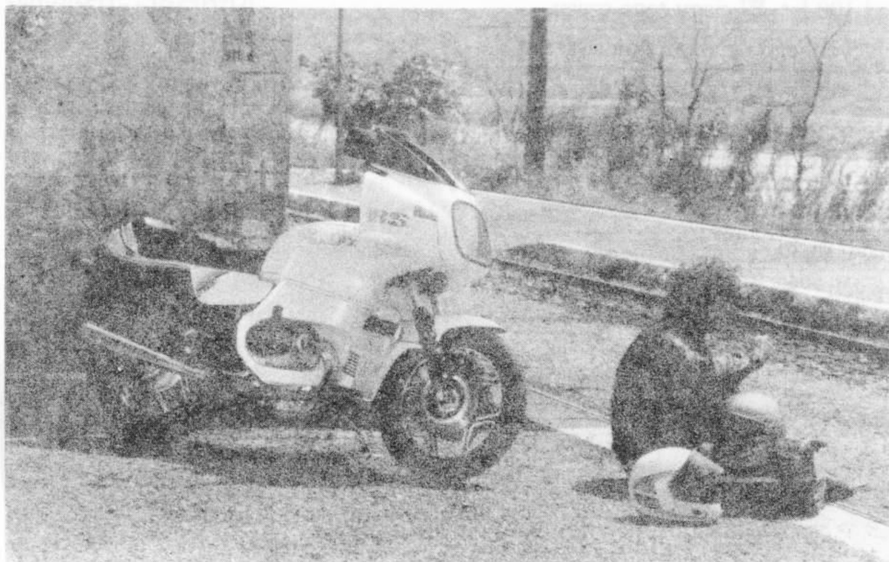
Układ napędowy motocykla serii K jest rozwiązaniem oryginalnym. Silnik i skrzynia biegów tworzą zwartą całość, do której przymocowany jest wahliwie pojedynczy wahacz koła stanowiący jednocześnie obudowę stożkowej przekładni głównej oraz wału napędowego.

W motocyklach serii K montowane są silniki całkowicie nowej konstrukcji o parametrach podanych w tab. 1. Nietypowe, bo poziome i podłużne w stosunku do osi wzdłużnej motocykla ułożenie tych jednostek, podyktowane zostało licznymi zaletami takiego rozwiązania potwierdzonymi w dotychczas produkowanych motocyklach z dwucylindrowymi silnikami typu bokser, czyli z cylindrami leżącymi, pracującymi przeciwsobnie. Takie ułożenie silnika zapewnia przede wszystkim maksymalne obniżenie środka masy pojazdu (co poprawia kierowalność i opanowanie motocykla w każdych warunkach drogowych) oraz mniejsze straty mocy dzięki bezpośredniemu przekazywaniu napędu z wału korbowego na wałek wejściowy skrzyni biegów. Dodatkową zaletą silnika rzędowego podłużnie umieszczonego w stosunku do ramy motocykla jest jego nieskomplikowana obsługa oraz łatwy dostęp do wszystkich elementów, a nawet możliwość wymiany łożysk wału, tłoków i korbowodu bez wyjmowania silnika z ramy.

Silnik BMW K 100 ma wał korbowy podparty na 5 łożyskach oraz 7 przeciwciężarów zmniejszających jego drgania i zapewniających cichą pracę. Korpus silnika wykonany jest ze stopu aluminium, a jego masa wynosi 76,5 kg. Wciśnięte są weń suche tuleje cy-

Tabela 2. Parametry eksploatacyjne motocykli BMW serii K

Parametry	K 100	K 100 RS	K 100 RT
Masa pojazdu, w kg	239	249	253
Prędkość maks., w km/h			
— z kierowcą siedzącym	209	215	209
— z kierowcą leżącym	215	220	215
— z 2 osobami	201	206	203
Czas rozpędzania od 0 do 100 km/h, w s	3,9	4,0	4,1
Zużycie paliwa w dm³/100 km przy prędkości:			
— 90 km/h	5,0	4,3	4,4
— 120 km/h	6,3	5,7	5,9



lindrowe, których gładzie pokryto wytrzymałą i odporną na zużycie powłoką o nazwie Scanimet (składniki: nikiel, krzem, karbid) odznaczającą się niskim współczynnikiem tarcia.

W głowicy silnika, również wykonanej ze stopu aluminium, umieszczone są dwa wałki rozrządu napędzane łańcuchem. Na każdy cylinder przypadają dwa zawory, kąt ich rozwarcia wynosi 19°. Regulacja luzu zaworowego możliwa jest przez wymianę podkładek między krzywką wałka rozrządu a popychaczem.

Silnik wyposażony jest w chłodnicę oleju o pojemności 2,8 dm³ oraz wentylator umieszczony przed tą chłodnicą, który włącza się automatycznie, gdy temperatura oleju osiągnie wartość 103°C.

Ułożenie poziome silnika spowodowało, że oś wału korbowego nie pokrywa się z osią podłużną motocykla. W takiej sytuacji niezrównoważone siły bezwładności II rzędu wywoływałyby powstawanie momentu wytrącającego pojazd z położenia równowagi przy każdym nagłym zwiększeniu prędkości obrotowej silnika. W celu zlikwidowania tego niekorzystnego zjawiska sprzęgło wraz z prądnicą zamontowano na wałku równoległym do wału korbowego i napędzanym za pomocą przekładni walcowej. Dzięki temu sprzęgło obraca się w przeciwnym kierunku niż wał korbowy i kompensuje w ten sposób oddziaływanie silnika na ramę. W celu maksymalnego zmniejszenia drgań wywoływanych przez pracujące elementy silnika, przed tarczą sprzęgłową umieszczono pokaźny tłumik drgań skrętnych oraz dwa mniejsze na wałkach skrzyni biegów.

Charakterystykę silnika znacznie poprawiło zastosowanie w miejsce klasycznego gaźnika układu wtryskowego Bosch LE-Jetronic oraz elektronicznego układu zapłonowego. Dodatkowo wprowadzono samoczynny wyłącznik wtrysku paliwa odcinający jego dopływ z chwilą przekroczenia prędkości obrotowej 8750 obr/min.

Trzywałkowa skrzynia biegów umieszczona jest tuż za silnikiem. Wałek wyjściowy skrzyni połączony jest z wałem napędowym za pomocą przegubu krzyżakowego. Wał wraz z przekładnią główną mocowany jest wewnątrz obudowy wahacza.

Zawieszenie

Zawieszenie, podobnie jak cała konstrukcja nowego modelu BMW serii K, jest bardzo oryginalne. Co prawda, z przodu zastosowano typowe teleskopy z tłumikami hydraulicznymi podwójnego działania, ale wewnątrz osłon górnych teleskopów o średnicy 41,4 mm umieszczono sprężyny o charakterystykach progresywnych. Zawieszenie przednie ma skok 185 mm. Cały układ kierowniczy jest łożyskowany na łożyskach stożkowych.

Zawieszenie tylne tworzy pojedynczy wahacz rurowy mocowany bezpośrednio do obudowy skrzyni biegów. Elementem sprężystym jest jedna sprężyna śrubowa o progresywnej charakterystyce, a elementem tłumiącym jeden amortyzator. Tego typu rozwiązanie zapewnia precyzyjne prowadzenie koła tylnego — w wypadku wahacza i dwóch amortyzatorów ich różne ugięcia powodują skręcanie ramion wahacza, w konsekwencji i koła, co pogarsza jego prowadzenie.

Oba koła BMW wyposażone są w hamulce tarczowe (średnica tarczy wynosi 285 mm) sterowane hydraulicznie. Koło przednie ma dwa hamulce tarczowe, a tylne — jeden. Warto zauważyć, że mimo coraz większego zainteresowania firm motocyklowych układami antyblokującymi i eliminującymi nurkowanie przedniego koła, BMW nie wprowadziła tego typu rozwiązań w swojej najnowszej konstrukcji.

Właściwości eksploatacyjne

Sądząc z danych zamieszczonych w tab. 2, nowe BMW jest motocyklem o parametrach porównywalnych z najnowszymi konstrukcjami tej klasy czołowych firm światowych. Mimo znacznej masy, nowe BMW przewyższa swoją ekonomicznością wiele japońskich pojazdów o zbliżonej pojemności silnika. Najzwrotniejszy jest model K 100, którego średnica zawracania wynosi 5,1 m; dla pozostałych modeli wartość ta sięga 5,4 m.

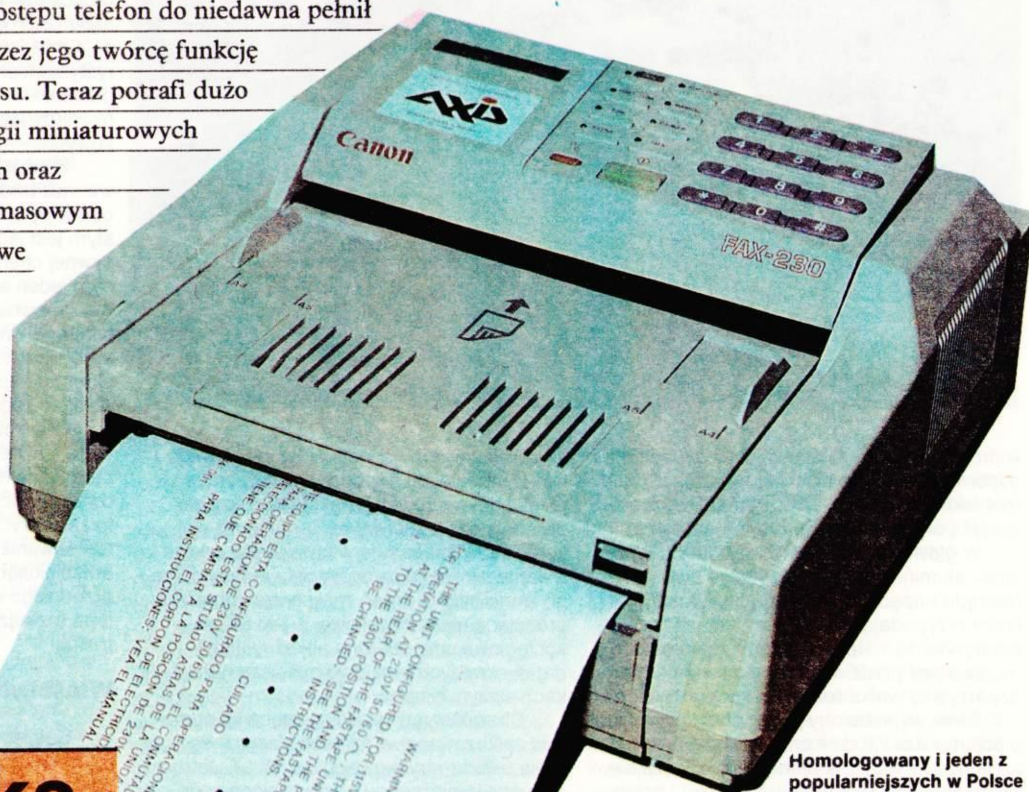
Jerzy Borkowski
za „AUTO-Technika Motoryzacyjna"



Od wynalezienia telefonu minęło już ponad 100 lat. W ciągu tego czasu skonstruowano wiele urządzeń wspomagających jego działanie, pierwsze centrale ręczne zastąpiono automatycznymi, sterowanymi komputerem. Do łączności międzykontynentalnej wykorzystano systemy łączności satelitarnej. Mimo takiego postępu telefon do niedawna pełnił tylko jedną, przewidzianą przez jego twórcę funkcję przekazywania ludzkiego głosu. Teraz potrafi dużo więcej — postęp w technologii miniaturowych podzespołów elektronicznych oraz spadek ich ceny związany z masowym wytwarzaniem umożliwił nowe zastosowania telefonu.

Andrzej Guzowski

Telefaks



Homologowany i jeden z popularniejszych w Polsce telefaks — Canon FAX 230

Pojawiły się nowe urządzenia współpracujące z telefonem, rozszerzające jego funkcje. Najczęściej stosowane to automaty sekretarskie, przyjmujące połączenie telefoniczne w czasie nieobecności abonenta i przekazujące rozmówcom informacje nagrane uprzednio na taśmę magnetofonową.

Innym rodzajem urządzeń wspomagających były wprowadzone powszechnie w kilku krajach systemy sieciowe sterowane centralnym komputerem, wyświetlające na dodatkowym monitorze informacje wybierane odpowiednimi numerami aparatu telefonicznego. Pełniły m.in. funkcję automatycznych książek telefonicznych, informatorów o usługach, programach telewizyjnych. Wymagały one specjalnych, kosztownych ośrodków sterujących przekazywanie odpowiednich danych i najczęściej prowadzenia dodatkowych linii kablowych.

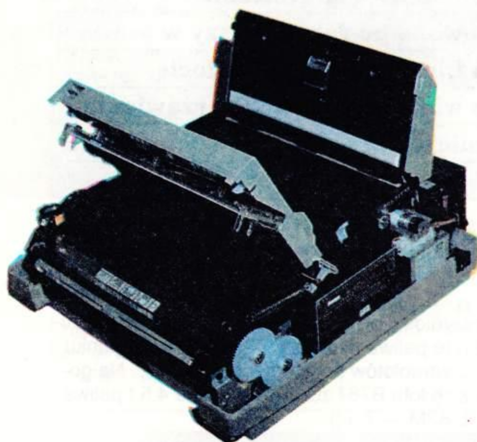
Pierwszym powszechnym urządzeniem zmieniającym zasadniczo funkcję telefonu stał się w ostatnich latach telefaks. Telefaks w swej najbardziej popularnej wersji wygląda jak aparat telefoniczny o nieco większych wymiarach (ok. 300x200x100 mm). Jego wnętrze kryje mechanizmy i układy elektroniczne umożliwiające przekazanie w czasie trwania połączenia telefonicznego dokładnej kopii rysunków, zdjęć fotograficznych, tekstów i innych dokumentów. Obsługa urządzenia jest niezwykle prosta: sprowadza się do włożenia oryginału w otwór obudowy telefaksu. Urządzenie automatyczne pobiera i analizuje podany rysunek. W tym czasie drugie urządzenie, z którym połączył się abonent, tworzy automatycznie wierną kopię oryginału. Telefaks współpracuje ze standardową siecią telefoniczną i nie wymaga żadnych dodatkowych zmian w okablowaniu.

Współpraca telefaksów ze zwykłą siecią telefoniczną i dzięki temu możliwość łączenia się abonentów z różnych krajów powodowały konieczność szybkiego opracowania międzynarodowego standardu, wspólnego dla wszystkich producentów tych urządzeń. Pierwsze powszechnie używane telefaksy pracowały zgodnie ze standardem tzw. grupy G2. Większość producentów podporządkowała się międzynarodowym zaleceniom, chociaż w USA produkowano dość długo telefaksy pracujące w odmiennym trybie transmisji.

Telefaksy sprzed kilku lat umożliwiały ręczne wybranie numeru abonenta z własnej klawiatury i po uzyskaniu połączenia przekazanie kopii dokumentów. Jeżeli warunki połączenia były dobre i nie występowały silniejsze zakłócenia, przesłanie dokumentu formatu A4 trwało od 3 do 8 min. Jeśli na łączach telefonicznych wystąpiły dodatkowe zakłócenia, transmisja przeciągała się do kilkunastu minut lub była przerywana. Mimo stosunkowo długiego czasu przekazywania kopii telefaksy natychmiast pobiły teleksy łatwością obsługi i o wiele większymi możliwościami przekazu. Bardzo szybko pojawiły się więc w większości firm amerykańskich i japońskich, a wkrótce potem zaczęły wyposażać się w nie także firmy europejskie. Korzyści, jakie niosło ze sobą instalowanie tych urządzeń, porównywano z udogodnieniami komunikacyjnymi związanymi z wynalezieniem telefonu. W ciągu kilkunastu minut przekazywano na dowolną odległość dokumentacje, faktury, dokumenty opatrzone podpisami, zdjęcia. Firmy handlowe posiadające telefaksy zyskiwały przewagę szybkości przeprowadzania transakcji. Konieczność jego zainstalowania była już oczywista.

Wszystko to działo się zaledwie kilka lat temu. Producenci specjalistycznego sprzętu elektronicznego natychmiast zdali sobie sprawę z powstania nowego, ogromnie chłonnego rynku. Rozpoczęto intensywne prace nad udoskonaleniem telefaksu. Podstawowym problemem było zwiększenie odporności na zakłócenia w czasie transmisji oraz skrócenie czasu przekazywania kopii. Uzgodniono, że nowa generacja telefaksów będzie pracowała zgodnie z protokołem tzw. grupy G3. Powstały w ten sposób miniaturowe urządzenia, umożliwiające przekazanie kopii w ciągu 20...30 s. Sterowane układami mikroprocesorowymi dobierają automatycznie szybkość transmisji i eliminują wpływ zakłóceń na jakość kopii. Mają dodatkowe funkcje ułatwiające nadawanie i odbieranie dokumentów. Jednymi z pierwszych producentów telefaksów nowej generacji były znane firmy elektroniczne Canon i Sharp. Później dołączyły do nich inne.

Telefaksy zaczynają pojawiać się również w Polsce, sprowadzane głównie — tak jak sprzęt komputerowy — przez małe a prężne spółki. Zainteresowanie nimi gwałtownie wzrasta, tym bardziej że wielu kontrahentów zagranicznych rezygnuje już z teleksów jako urządzeń wolniejszych i mniej funkcjonalnych. Ministerstwo Transportu, Żeglugi i Łączności wraz z Instytutem Łączności zainicjowało badania prowadzące do utworzenia tzw. listy homologacyjnej. Na liście tej znajdują się telefaksy dopuszczone do stosowania w krajowej sieci telefonicznej. W chwili oddania artykułu do druku lista zawiera już kilka typów tych urządzeń — m.in. Canon FAX 230. W trakcie badań homologacyjnych są następne, w tym wspomnianej wcześniej firmy Sharp. Zgodnie z obowiązującymi przepisami, do krajowej sieci telefonicznej mogą być przyłączone tylko telefaksy wymienione na tej liście. Podłączenia dokonać może uprawniona rejonowa placówka urzędu telekomunikacji po uprzednim zgłoszeniu przez użytkownika chęci korzystania z takiego urządzenia. Zakup telefaksu za złotówki nie jest już problemem. Wystarczy przeanalizować prasowe ogłoszenia spółek handlowych i wybrać dostawcę oferującego najniższą cenę. Przy wyborze warto zwrócić uwagę, czy oferowany sprzęt jest homologowany oraz — co jest równie ważne — czy ma w kraju serwis gwarancyjny. Ze względu na dużą liczbę ofert, wybór jest dość trudny.



Fot. Maria Plich

Wzdłuż boku urządzenia zamontowany zespół zasilania oraz część elektroniki

Nowoczesny telefaks jest urządzeniem składającym się z kilku zespołów funkcjonalnych. Jest więc oczywiście zespół pełniący funkcję automatycznego, elektronicznego aparatu telefonicznego z klawiaturą do wybierania numerów. Zespół mechaniczny służy do automatycznego pobierania kopiowanych dokumentów, precyzyjnego przesuwania ich wewnątrz urządzenia i zwracania po dokonaniu kopiowania. Osobne zespoły zajmują się analizą i odtwarzaniem obrazu oraz przetwarzaniem sygnałów elektrycznych na akustyczne i odwrotnie oraz kontrolą nadawania i odbioru (tzw. modem). Całością steruje mikroprocesor oraz programator funkcji specjalnych wraz z pamięcią, wspomagany dodatkowo zespołem pamięci operacji wraz z generatorem raportów o stanie technicznym urządzenia i wykonanych ostatnio połączeniach. Większość wymienionych bloków zamontowana jest na wspólnej płytce drukowanej. Zastosowane są tu specjalizowane układy zintegrowane, zmniejszające wymiary całego urządzenia.

Automatyczna analiza obrazu prowadzona jest podobnie jak w skanerach, tj. przez oświetlenie oryginału lampą emitującą światło o odpowiednio dobranym widmie, a następnie skokowym (co część milimetra) przesuwaniu go pod rzędem przetworników optycznych. W ten sposób obraz składany jest z wielu linii poziomych, przesuniętych względem siebie o skok podajnika papieru. Rząd przetworników optycznych składa się z kilkuset elementarnych przetworników punktowych.

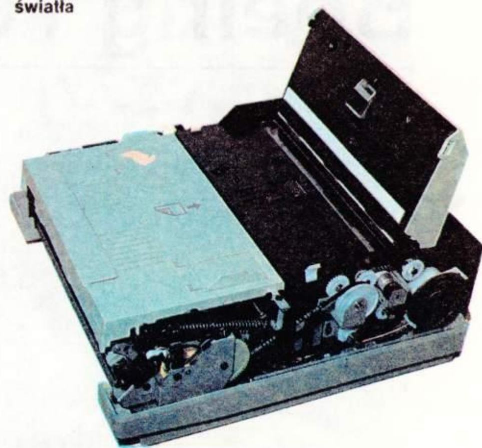
Analiza obrazu może przebiegać według trzech różnych rodzajów pracy:

- standard — polega na wykrywaniu przez przetworniki i współpracującą z nimi część elektroniczną dwóch poziomów, tzn. czerni i bieli. Taki tryb pracy stosuje się do szybkiego przekazywania tekstów;
- półtony — polega na wykrywaniu kilku poziomów szarości z korektorem uwzględniającym prawidłowe oddanie tych poziomów podczas analizy oryginałów barwnych. Taki tryb stosuje się do przekazywania zdjęć, cieniowanych rysunków itp. Telefaks przekazuje wówczas więcej informacji i kopiowanie trwa nieco dłużej;
- kontrast — polega na podwyższeniu kontrastu przekazywanego dokumentu w wypadku jego słabej czytelności.

Analizowany obraz nie jest zapamiętywany — linia po linii zamieniany jest w zespole modemu na ciąg impulsów akustycznych i przesyłany do telefaksu drugiego abonenta. W czasie transmisji do ciągów impulsów zawierających zakodowany obraz dołączane są dodatkowe impulsy kontrolne. Możliwe jest specjalne kodowanie sposobu przesyłania impulsów akustycznych (szyfrowanie), uniemożliwiające skorzystanie z informacji przez postronnego abonenta.

Nad prawidłowym przebiegiem transmisji czuwa mikroprocesorowy system sterowania. Sprawdza on poprawność zwrotnych impulsów kontrolnych przekazywanych przez tlefaks odbierający i w wypadku wykrycia niezgodności, powtarza nadawanie fragmentu, w którym wystąpił błąd. Próby wykazały, że system ten jest niezwykle skuteczny i nie dopuszcza do zniekształceń przekazywanego obrazu nawet przy znacznych zakłóceniach. Wydłuża się wówczas jedynie czas transmisji.

W urządzeniu odbierającym przeprowadzana jest operacja odtwarzania obrazu. Modem zamienia impulsy akustyczne na elektryczne. System sterowania nadzoruje transmisję i wysyła impulsy zwrotne, a obraz odtwarzany jest w miarę jego przesyłania linia po linii. W większości telefaksów stosowana jest technika druku termicznego. Elementy grzewcze ułożone są w rzędzie jeden przy drugim. Jest ich tyle, ile elementarnych przetworników optycznych w nadawczej linii optycznej w telefaksie analizującym oryginał. Obraz ma więc strukturę punktową.

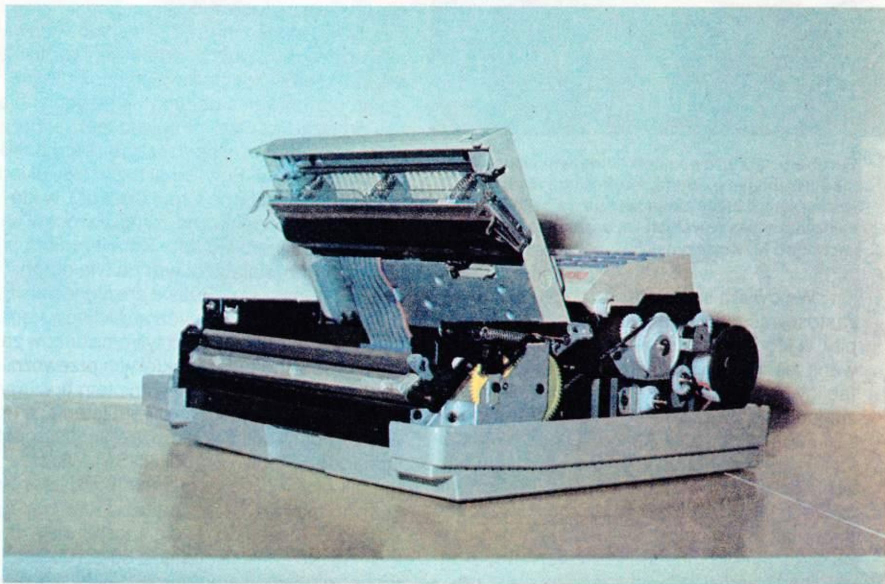


Zespół czytnika w uchylonej płycie, pod nim źródło światła

Telefaksy mają też wiele funkcji specjalnych, ułatwiających pracę. Podstawowe z nich to:

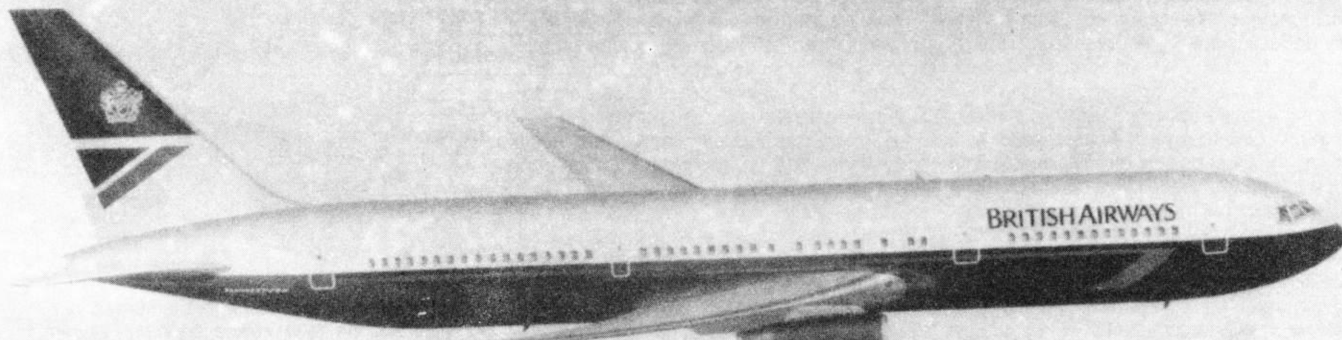
— możliwość zapamiętania kilkunastu najczęściej używanych numerów abonentów (w tym numerów wieloskładnikowych, zawierających człony kierunkowe i międzynarodowe — telefaks oczekuje wówczas na ciągłe sygnały pośrednie między tymi członami i rozpoczyna dalsze wybieranie po ich zidentyfikowaniu),
— możliwość wydrukowania listy pamiętanych numerów wraz z nazwami abonentów,
— automatyczne powtarzanie wywołania aż do uzyskania połączenia,
— kodowanie kolejki abonentów i godzin automatycznego przekazania im kopii dokumentów bez udziału operatora,
— automatyczne odbieranie dokumentów,
— automatyczne rejestrowanie nadawanych i odbieranych dokumentów wraz z podaniem daty, czasu transmisji, numeru abonenta i liczby przekazanych stron oraz drukowanie listy tych danych,
— drukowanie raportu o stanie technicznym urządzenia,
— wyświetlanie (w jednym z trzech języków) podpowiedzi dla operatora w wypadku wykonania przez niego nieprawidłowej operacji. ***HT***

Zespół przesuwu papieru oraz podniesiona płyta zawierająca termiczne elementy drukujące

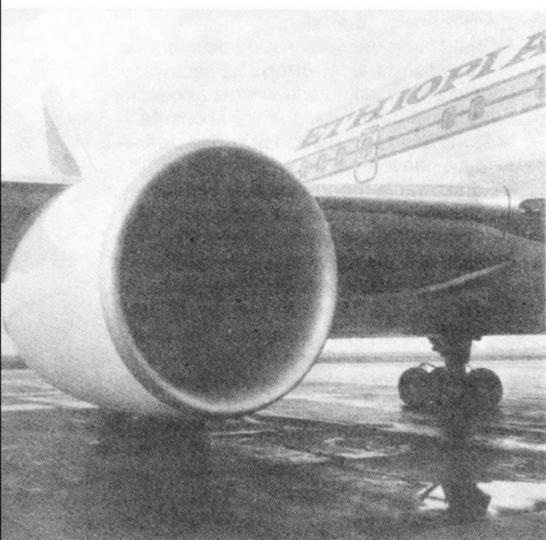


Boeing 767

Marian Kopczyński



Na początku 1978 r. Boeing opracował koncepcję samolotów średniej pojemności i średniego zasięgu. Kryjąca się dotąd pod kryptonimem 7N7/7X7 rodzina samolotów uzyskała pełne oznaczenia: Boeing 757 (wąskokadłubowy, dwusilnikowy), Boeing 767 (szerokokadłubowy dwusilnikowy), Boeing 777 (szerokokadłubowy, trzysilnikowy). Od dotychczasowych konstrukcji różniły się bogatym wykorzystaniem materiałów kompozytowych (mniejsza masa przy podobnej, a nawet większej wytrzymałości), zastosowaniem elektronicznej techniki obliczeniowej w projektowaniu — w celu zoptymalizowania aerodynamiki, zwłaszcza skrzydła — przede wszystkim zaś zastosowaniem do napędu znacznie oszczędniejszych silników turbowentylatorowych. Boeinga 767 zaprezentowano po raz pierwszy w Warszawie w listopadzie 1987 r. Był to 767—200ER w barwach Etiopskich Linii Lotniczych, w locie demonstracyjnym przez Europę. Niemal dokładnie w rok później podano wiadomość o wydzierżawieniu trzech Boeingów 767 (dwa — 200ER i jeden 300ER) dla Polskich Linii Lotniczych LOT. Pierwsza maszyna ma rozpocząć służbę w LOT w marcu br.



Turbowentylatorowe silniki o dużym współczynniku przepływów, ciche, ekonomiczne i niezawodne, umożliwiły eksploatację dwusilnikowych samolotów pasażerskich na bardzo długich trasach. Fot. M. Kopczyński

W nowych samolotach zdecydowano się zastosować dwuosobowe, komputerowe kokpity, w których większość informacji obrazowana jest na sześciu katodowych ekranach w tablicy przyrządów. Przed każdym z pilotów znajdują się dwa takie ekrany: wskaźnik położeń EADI (Electronic Attitude Director Indicator), którego obraz przypomina sztuczny horyzont, jest jednak wzbogacony wieloma innymi informacjami oraz EHSI (Electronic Horizontal Situation Indicator) wyświetlający aktualną pozycję samolotu na tle kolorowej mapy z naniesioną trasą zalecaną przez komputer pokładowy. Pozostałe dwa ekrany, umieszczone między przyrządami I i II pilota, należą do systemu EICAS (Engine Indicating and Crew Altering System) — informują o pracy systemów i układów samolotu, ostrzegają o awariach i zalecają sposoby ich usunięcia. Informacje wyświetlane są na nich na żądanie załogi, a w sposób ciągły komputer przekazuje za ich pośrednictwem wybrane, niezbędne w określonej fazie lotu (np. podczas startu, podejścia do lądowania). Zastosowano ideę tzw. ciemnej kabiny, czyli podświetlanie przycisków-sygnalizatorów tylko w razie awarii związanych z nimi systemów, układów i urządzeń.

Komputer pokładowy oblicza i proponuje optymalną trasę przelotu, uwzględniając m.in. warunki atmosferyczne.

Nowy system firmy Collins spowodował prawdziwą rewolucję w organizacji pilotowania samolotów komunikacyjnych. Zintegrowanie obrazowania danych na przedniej tablicy przyrządów wyeliminowało tablicę inżyniera pokładowego, siedzącego dotąd bokiem do kierunku lotu. Powstał przez to tzw. układ FFCC (Forward Face Crew Cockpit), w którym wszyscy członkowie załogi zwróceni są twarzami do kierunku lotu. Rola inżyniera pokładowego została przy tym na tyle ograniczona, że stało się możliwe zrezygnowanie z niego. Pilotowanie nowych samolotów komunikacyjnych przez dwóch tylko członków załogi, forsowane przez niektórych przewoźników, stało się później przedmiotem burzliwych dyskusji nad bezpieczeństwem latania, a nawet demonstracji i strajków części personelu latającego (np. we Francji i USA). Wkrótce jednak okazało się, że samoloty wyposażone w dwuosobowe kokpity są dużo łatwiejsze w obsłudze i bezpieczniejsze. Liczba wskaźników i przyrządów, sięgająca 800...1000 w dotychczasowych samolotach, zmniejszona została do zaledwie 387 w Boeingu 767. Do kokpitów FFCC przekonały się nie tylko linie lotnicze, ale i piloci.

Zastosowane nowości technologiczne przyniosły przede wszystkim ekonomiczne zużycie paliwa mniejsze o 25...40% w stosunku do samolotów poprzednich generacji. Na godzinę lotu B767 zużywa zaledwie 4,5 t paliwa (IŁ 62M — 7,5 t).

Zamówienie amerykańskich linii lotniczych United Airlines na 30 Boeingów 767-200 zadecydowało, że 14 lipca 1978 r. Boeing poinformował o rozpoczęciu programu budowy tego samolotu. Zrezygnowano z wersji 767-100 dla 180 pasażerów i wersja 767-200 stała się modelem podstawowym. Z pozostałych samolotów nowej rodziny Boeinga zrezygnowano z B777.

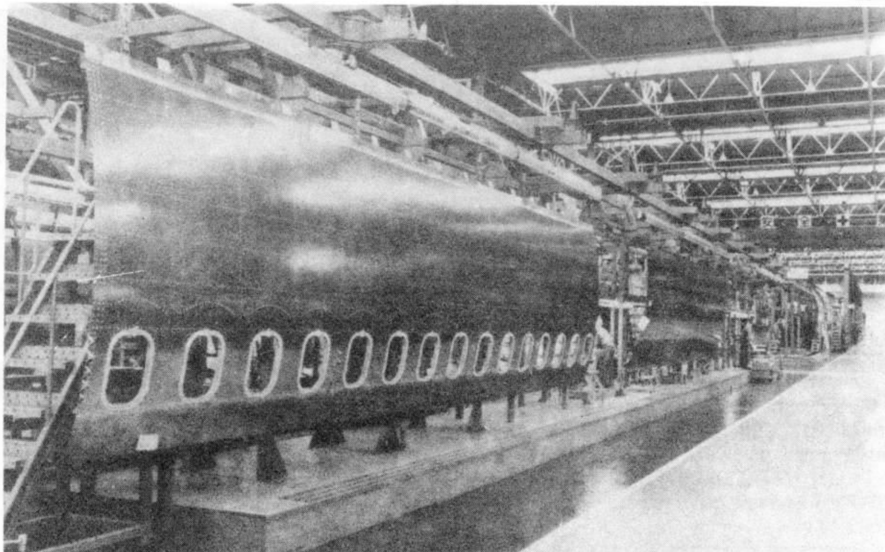
Konstruowanie pierwszego egzemplarza (zrezygnowano z prototypów) Boeinga 767-200 zaczęto 6 lipca 1979 r. Różnił się od poprzedniej koncepcji m.in. większą pojemnością (220 miejsc), nieco dłuższym kadłubem i usterzeniem w układzie klasycznym (początkowo projektowano je w układzie T). Pierwszy egzemplarz, z rejestracją N767BA, wyholowano uroczyście z hali montażowej zakładów Boeinga w Everett 4 sierpnia 1981 r.

Do pierwszego lotu wystartował 26 września 1981 r., ponad 5 miesięcy przed zachodnioeuropejskim, konkurencyjnym A310. 767 był pierwszą nową konstrukcją Boeinga po niemal 13 latach — poprzednią, Boeinga 747, oblatano 9 lutego 1969 r. Drugi płatowiec wykonano do prób statycznych, które ukończono w lutym 1982 r., a następnie użyto go do prób zmęczeniowych, zakończonych w październiku 1983 r.

Pierwszy egzemplarz napędzany był silnikami Pratt and Whitney JT9D—7R4D; samo-

lot z tym napędem uzyskał certyfikat amerykańskiego zarządu lotnictwa cywilnego (FAA) w 1982 r. Po zakończeniu prób w sierpniu 1982 r. przekazano go United Airlines. Piąty egzemplarz wyposażono w silniki General Electric CF6-8A. W październiku 1982 r. samolot ten przekazano liniom Delta Airlines (USA).

Boeing 767 został zaprojektowany jako samolot średniej pojemności, krótkiego i średniego zasięgu. Jego dalszy rozwój spowodował zmianę kwalifikacji. Zwiększenie masy startowej, znaczne wydłużenie zasięgu, a przede wszystkim wysoki stopień niezawodności układów płatowca i napędu umożliwiły użycie wersji ER (extended range) na liniach dalekiego zasięgu, początkowo transkontynentalnych. Podobnie jak później A310, mimo dwusilnikowego napędu, Boeing 767 dopuszczony został w 1984 r. również do lotów transoceanicznych i nad obszarami nie zamieszkanymi (dotychczas warunkiem wykonywania takich lotów był napęd co najmniej trzema silnikami).



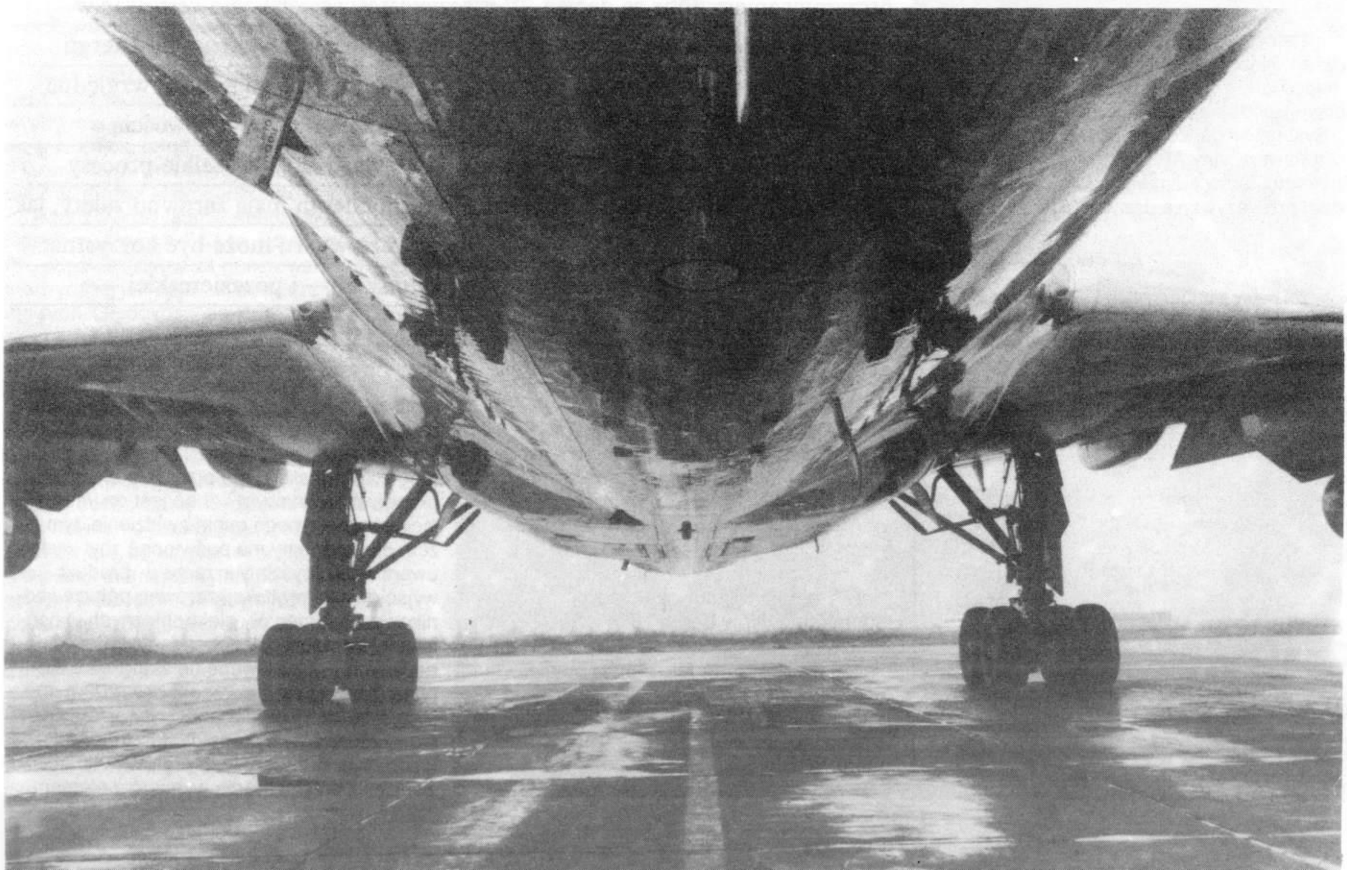
W produkcji Boeinga 767 bierze udział kilkadziesiąt firm, nie tylko amerykańskich. W fabryce Mitsubishi powstają te wielkie elementy pokrycia kadłuba. Fot. Boeing

Dane techniczne	Wersja 767-200 767-200ER	Wersja 767-300 767-300ER
Rozpiętość, m	47,57	47,57
Powierzchnia płata, m²	283,30	283,30
Wydłużenie płata	7,9	7,9
Długość, m	48,51	54,94
Wysokość, m	15,85	15,85
Rozstaw podwozia, m	9,30	9,30
Rozstaw osi, m	19,69	22,76
Długość kabiny, m	33,93	40,36
Szerokość kabiny (maks.), m	4,72	4,72
Pojemność ładowni, m³	111,3	147
Masa własna, kg	74 752... ...76 476	79 560... ...81 374
Masa użyteczna, kg	16 574... ...19 595	20 003... ...23 677
Masa startowa (maks.), kg	136 078... ...175 540	156 489... ...181 437
Prędkość przelotowa, Ma	0,80	0,80
Długość drogi startowej, m	1798...2774	2469...2744
Zasięg, km	5856...7135	7413...7895
wersje ER, w zależności od typu napędu, km	9942... ...12 611	10 637... ...11 230

Wersje

● 767-200 wersja podstawowa: 211...220 miejsc i zasięg 6000...6950 km.
● 767-200ER — wersja o zasięgu przedłużonym do ponad 12 000 km z 212 pasażerami, ich bagażem oraz 13,2 t frachtu w ładowni. Przedłużenie zasięgu uzyskano przez zwiększenie pojemności zbiorników paliwowych w centropłacie, przy masie startowej zwiększonej do 156 490 kg. Pierwszy egzemplarz oblatano 6 marca 1984 r. Na żądanie użytkowników dostarcza się samoloty tej wersji w wariantach o masie startowej zwiększonej do 159 210 kg, 172 365 kg lub 175 540 kg.
● 767-300 — budowę zapowiedziano w lutym 1983 r. Zwiększenie pojemności do 269 miejsc (ładowni — o 33%) uzyskano przez przedłużenie kadłuba o 3,35 m za płatem. Zasięg 7413...7895 km. Wzmocniono kadłub i skrzydła oraz podwozie. Pierwszy egzemplarz wzleciał 30 stycznia 1986 r., w sierpniu 1986 r. British Airways zamówiły samoloty tej wersji z silnikami Rolls Royce RB211-524D4D.
● 767-300ER — podobnie jak wersja 767-200ER powstała przez zwiększenie pojemności zbiorników w centropłacie, dzięki czemu uzyskano zwiększenie zasięgu do 10 637...11 230 km.
● 767-400 — opracowywana obecnie wersja o zasięgu 13 900 km dla 210 pasażerów. Przewiduje się zwiększenie masy startowej do ok. 200 t, dodatkowe przedłużenie kadłuba oraz przekonstruowanie płata. Samolot ma być konkurencyjny dla A340.
● 767 AOS (Airborne Optical System) — specjalny samolot badawczy, zamówiony w lipcu 1984 r. przez US Army (kontrakt na 289 mln dol.), oblatany w sierpniu 1987 r. Charakteryzuje się nadbudowaną na ok. 2/3 długości kadłuba półcylindryczną, obszerną osłoną aparatury do wykrywania międzykontynentalnych pocisków balistycznych promieniami podczerwonymi.

Do września 1988 r. 36 przewoźników używało 140 samolotów B767 różnych wersji. Ceny w zależności m.in. od wariantu i typu napędu: 767-200 — 51..60 mln dol., 767-200ER — 56...66 mln dol., 767-300 — 60...69 mln dol., 767-300ER — 67...74 mln dol.



Konstrukcja

B767 jest dwusilnikowym odrzutowym wolnonośnym dolnopłatem transportowym z usterzeniem klasycznym i podwoziem z przednim podparciem. Płat specjalnie opracowany z optymalnym profilem 15,1% u nasady i 10,3% na końcówkach. Skos w 1/4 cięciwy 31°30', konstrukcja ze stopów aluminium. Lotki i skrzela z kompozytów grafitowych, klapy aluminiowe. Napęd wszystkich powierzchni sterowych — hydrauliczny.

Kadłub półskorupowy z podłużnicami i wręgami, ze stopów aluminium. Przekrój kołowy. Z przodu kabina pilotów z dwoma (lub na życzenie trzema) miejscami. Kabina pasażerska z dwoma przejściami wzdłuż i miejscami dla 212...290 pasażerów, na dolnym pokładzie można przewozić 22 kontenery LD2 lub 11 LD1 (767-200) i 30 LD2 lub 15 LD1 (767-200), z tyłu są drzwi towarowe 1,75x3,40 m.

Usterzenie w układzie klasycznym, ze stopów aluminium. Usterzenie wysokości ma zmienny kąt zaklinowania. Stery jednoczęściowe, napęd hydrauliczny.

Podwozie z przednim podparciem, wciągane hydraulicznie. Główne — Cleveland Pneumatic, z dwóch czterokołowych wózków, wciągane jest w płat i kadłub. Przednie — Menasco, dwukołowe, wciągane do przodu. Koła główne 45x17,20, przednie 37x14,15. Hamulce Bendix, elektroniczna kontrola drgań.

Napęd dwoma silnikami turbowentylatorowymi podwieszonymi na wysięgnikach pod skrzydłami. Do wyboru przez użytkowników, we wszystkich wersjach: Pratt and Whitney JT9D-7R4E4 (213,5 kN), General Electric CF-680A (213,5 kN) lub JT9D-7R4E (222,4 kN). Wersje 767-200 napędzane silnikami nowej generacji Pratt and Whitney PW 4050 (222,4 kN), PW 4052 (231,3 kN), General Electric CF6-80C2B2 (233,5 kN). W wersjach 767-200ER, 767-300 i 767-300ER można stosować CF6-80C2B4 (257,5 kN). Od 1990 r. dostarczane będą samoloty z silnikami Rolls Royce RB. 211-524 D4D (269,6 kN).

Zbiornik w centropłacie: w 767-200 i 767-300 — 63 216 dm³, w 767-200 ER — z dodatkowym zbiornikiem 77 412 dm³, w 767-300ER — z dodatkowym zbiornikiem — 91 039 dm³.

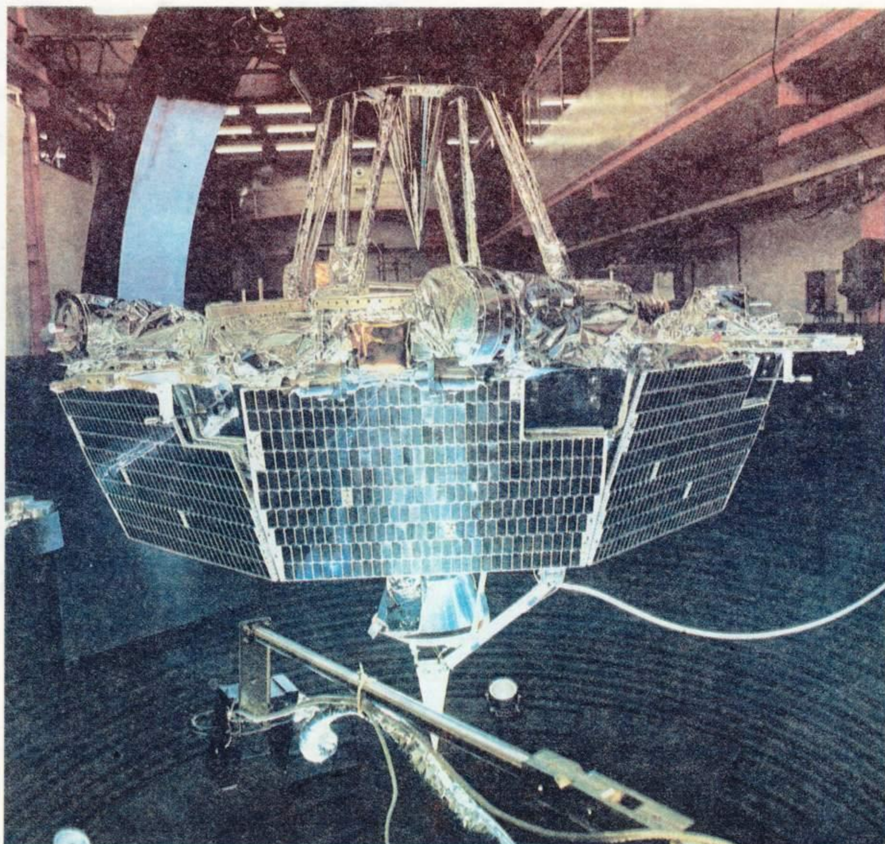
Instalacje: klimatyzacyjna Garrett, elektryczna trójfazowa 400 Hz 90 kW·A (generator napędzany od pomocniczej jednostki napędowej), potrójna instalacja hydrauliczna.

Systemy: m.in. kompleksowy system radiowo-nawigacyjny ARINO 700, potrójny system komputerów kierowania lotem FCS-700, system przekazywania danych Collins.

Marian Kopczyński

Około 3% masy samolotu stanowią tworzywa sztuczne, głównie włókna węglowe i kompozyty. Z nich wykonane są pokrywy wnęk podwozia głównego. Fot. M. Kopczyński





Fotoogniwa szwedzkiego satelity Viking stabilizowanego ruchem obrotowym umieszczono na korpusie. Fot. Saab Space

Jerzy Wierzbowski

Energia gratis

Możliwość przemiany płynącej nieustannie ku naszej planecie energii promienistej Słońca na energię elektryczną ma w sobie coś kojarzącego się z otrzymywaniem dóbr za darmo. W rzeczywistości trzeba zainwestować w urządzenia techniczne, by wykorzystać nic nie kosztujący strumień energii promieniowania widzialnego Słońca. Ta okoliczność powoduje, że względne stają się także zachwyty nad ekologiczną czystością i bezodpadowością wspomnianej przemiany energetycznej. Ponieważ jednak wszelkie procesy stosowane w celu uzyskania użytecznych form energii mają zarówno zalety, jak i wady, na ich tle sięgnięcie do słonecznego rezerwuaru może być korzystną, choć oczywiście nie jedyną perspektywą ziemskiej — i pozaziemskiej — energetyki.

Wspomniałem o energetyce pozaziemskiej nieprzypadkowo, ponieważ kariera fotowoltaicznych przetworników energii, zwanych popularnie bateriami słonecznymi, rozwijała się początkowo w ścisłym związku z rozwojem kosmonautyki, by obecnie stać się samodzielną dziedziną przemysłu, mającą jedynie częściowo związek z techniką kosmiczną. Pierwsze ogniwo fotowoltaiczne powstało w laboratorium firmy Bell w 1954 r. Po czterech latach na orbicie wokółziemskiej znalazł się pierwszy sztuczny satelita (amerykański Vanguard) wyposażony w baterie słoneczne, będące w odróżnieniu od akumulatorów chemicznych stosunkowo długowiecznym źródłem energii elektrycznej.

W tych pierwszych pionierskich eksperymentach wykorzystywano elementy światłoczułe wykonane z krzemu, który nadal pozostaje głównym surowcem do produkcji fotoogniw. Jednakże jego przerób stał się już procesem rutynowym i choć jest on interesujący z technicznego punktu widzenia, tym razem nie będziemy mu poświęcać zbyt wiele uwagi. Monokryształy krzemu — produkt wyjściowy do produkcji zarówno półprzewodnikowych elementów elektronicznych w ogóle, jak i ich szczególnej odmiany, baterii słonecznych — uzyskiwane na skalę laboratoryjną miewają już średnicę 8 cali (203 mm), a doświadczeni producenci wytwarzają seryjnie sześciocalowe monokrystaliczne pręty krzemowe. Rozmiary tych prętów mają ścisły związek z optymalizacją wymiarów elemen-

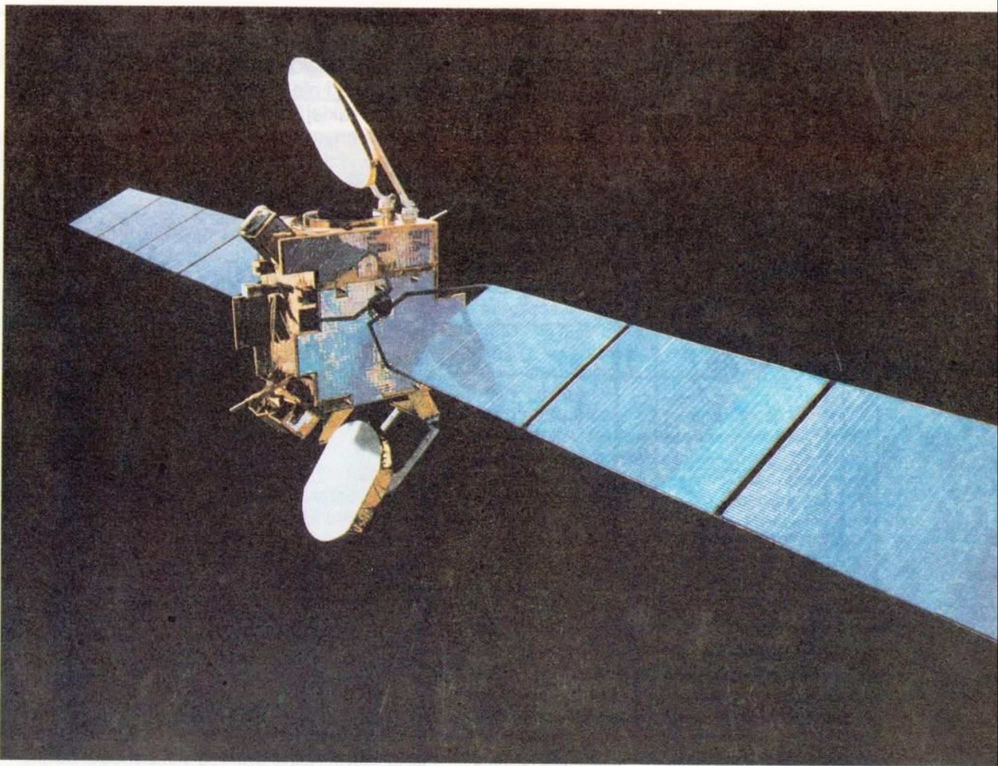
tarnych fotoogniw łączonych szeregowo i równolegle w baterie.

Pręty tnie się piłami diamentowymi na cienkie plasterki — niczym wędlinę dobrego gatunku. Dla techniki kosmicznej z tych okrągłych płytek wycina się plasterki o zarysie prostokątnym, by jak najciaśniej upakować je na strukturach nośnych: korpusie satelity lub oddzielnych płytach wsporczych. W początkach ery kosmicznej, w latach sześćdziesiątych, pojedyncze ogniwa światłoczułe miały wymiary 20x20 mm i grubość ok. 350 μm, a wycinano je z krążków o średnicy 50...76 mm (2...3 cali). W końcu następnego dziesięciolecia rozmiary elementarnych ogniw wynosiły przeważnie 20x40 mm, a grubość materiału półprzewodnikowego zmniejszyła się do ok. 250 μm. Półproduktem wyjściowym były trzycalowe monokrystaliczne pręty krzemowe, a sprawność baterii słonecznych sięgała 13%.

Współcześnie przeważają w produkcji przemysłowej elementarne ogniwa o rozmiarach 20x60 mm wycinane z prętów czterocalowych, a grubość płytek zmniejszono do mniej niż 200 μm. Sprawność baterii słonecznych wynosi co najmniej 15%. Prototypowe konstrukcje fotoelektrycznych generatorów energii elektrycznej wykorzystują kwadratowe płytki o boku 60 mm, zaś w latoratoriach testuje się elementy o boku 80...100 mm. Nie chodzi przy tym o gigantomanię. Zwiększenie wymiarów elementarnych płytek pozwala lepiej upakować elementy światłoczułe i poprawić powierzchniowy i wagowy współczynnik uzysku energii elektrycznej. Temu samemu celowi służy zmniejszanie grubości płytek półprzewodnikowych generujących pod wpływem światła słonecznego energię elektryczną.

W niedalekiej przyszłości wejdą do produkcji elementy grubości 150 μm. Dzięki temu zwiększy się uzysk płytek z pręta krzemowego określonej długości oraz zmniejszy się masa gotowych baterii słonecznych. Niejako dodatkową premią jest zwiększanie, wraz ze zmniejszeniem grubości płytek, odporności baterii słonecznych na promieniowanie kosmiczne. Promieniowanie to obniża z czasem czułość fotoogniw w pasmie podczerwieni. Ponieważ zaś fotony promieniowana podczerwonego są wychwytywane przez płytki krzemowe na głębokości większej niż 100 μm, zmniejszenie grubości plasterków krzemu pozwala uniezależnić wydajność baterii słonecznych od upływu czasu. Zmniejszenie wyjściowej wydajności, które wynika z rezygnacji z udziału fotonów podczerwieni w przemianie energii promienistej na energię elektryczną, można skompensować dzięki zwiększonemu wykorzystaniu energii światła niebieskiego. Uzyskuje się to wytwarzając złącze PN, odpowiedzialne za generowanie energii elektrycznej jak najbliżej powierzchni krzemowych. Głębokość, na której znajduje się złącze, zredukowano obecnie do ok. 0,15 μm, podczas gdy w starszych typach baterii słonecznych wartość ta wynosiła 0,5...1 μm.

W pogoni za dalszym zmniejszeniem masy i zwiększeniem odporności na promieniowanie kosmiczne niektórzy producenci opracowali technologię produkcji płytek krzemowych grubości zaledwie 50 μm. Polega ona na wytrawianiu płatków grubości ok. 200 μm — otrzymanych wcześniej przez cięcie prętów piłami diamentowymi i polerowanie. Typowym środkiem trawiącym jest w tym wypadku pięćdziesięcioprocentowy roztwór wodny wodorotlenku sodowego, a proces prowadzi się w temperaturze 100°C. Otrzymywane w ten sposób baterie słoneczne mogą znaleźć zastosowanie przede wszystkim w sztucznych satelitach i pojazdach kosmicznych poruszających się w obszarach podwyższonego promieniowania, na przykład w ziemskich pasach Van Allena. Istotne o wypadku aplikacji kosmicznych zwiększenie odporności na promieniowanie średniej i wysokiej energii uzyskuje się też i innymi metodami. Na przykład opracowano fotoogniwa, w których złącza PN nie są równoległe, ale prostopadłe do powierzchni płytek krzemowych. Monokrystaliczny krzem domieszkuje się galem lub litem, a nie borem — jak w klasycznym wypadku.



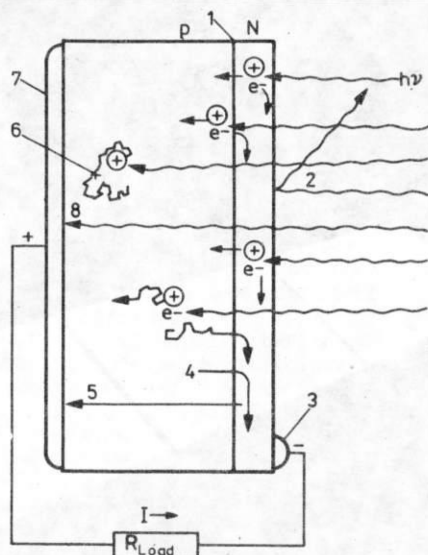
Satelita telekomunikacyjny Eutelsat II — stabilizowany trójosiowo — z tacami baterii słonecznych o rozpiętości 22,4 m i mocy 3 kW. Fot. Aerospatiale

Aby zmniejszyć straty wynikające z odbijania użytecznej energii promienistej przez powierzchnię płytek, stosuje się cienkie warstwy antyrefleksyjne. Wykonuje się je m.in. z tlenków tytanu, tantalu lub niobu, a straty energii wynikające z odbijania energii użytecznej zmniejszają się dzięki takiemu rozwiązaniu z 40 do mniej niż 10%. Podobnie korzystny efekt ma zmatowienie powierzchni płytek uzyskiwane dzięki trawieniu.

Samobieżna stacja uzdatniania wody zasilana z baterii słonecznej. Fot. Dornier



Energia...



Zasada działania ogniwa fotoelektrycznego: *1* **— złącze między obszarami o odmiennych typach przewodnictwa,** *2* **— energia odbita,** *3* **— elektroda zbiorcza,** *4* **— przewodzenie z udziałem elektronów,** *5* **— przewodzenie z udziałem dziur,** *6* **— rekombinacja nośników,** *7* **— elektroda tylna,** *8* **— energia pochłonięta;** *P* **i** *N* **— obszary o odmiennych typach przewodnictwa,** *hν* **— kwanty energii promienistej,** e^- **— elektrony,** *I* **— prąd obciążenia,** R_L **— rezystancja obciążenia**

Zwiększenie pochłaniania energii promienistej Słońca może być bronią obosieczną. Zwiększony dopływ fotonów w pasmie 0,4...1,1 μm przyczynia się, co prawda, do zwiększenia ilości energii elektrycznej wytwarzanej przez baterie słoneczne, ale fotony, którym odpowiada większa długość fali, nie są przetwarzane na użyteczną formę energii. Powodują natomiast szkodliwe ogrzewanie fotoogniw. Z tego względu warstwy antyrefleksyjne powinny działać wybiórczo — powodować wchłanianie energii słonecznej w pasmie użytecznym, natomiast odbijać promieniowanie podczerwone. Podobny efekt uzyskuje się też wykonując tylne elektrody zbiorcze fotoogniw tak, by stanowiły zwierciadła cieplne lub wykonując je w postaci siatki cienkich napylanych pasków metalicznych. Dzięki temu ostatniemu rozwiązaniu promieniowanie podczerwone, które byłoby absorbowane w strefie elektrody tylnej, jak ma to miejsce w klasycznych odmianach konstrukcyjnych fotoogniw, przenika baterię słoneczną i nie jest przez nią pochłaniane.

Od takiej konfiguracji już tylko krok ku dwustronnym bateriom słonecznym, które mogą wykorzystywać energię promienistą odbitą od powierzchni Ziemi (w wypadku sztucznych satelitów wzrost wydajności o 20%) lub kierowaną na spodnią część baterii słonecznej przez ustawione za nią zwierciadła. Jednak wąskie elektrody paskowe, szczególnie gdy stosuje się duże płytki krzemowe, zwiększają rezystancję połączeń elektrycznych. Aby temu zapobiegać, elektrody łączy się nie tylko na obrzeżach płytek, ale i skrośnie, przez mikroskopijne otworki w płytkach krzemowych.

Trzeba wspomnieć też o ochronie baterii słonecznych przed uszkodzeniami o charakterze mechanicznym, powodowanymi w przestrzeni kosmicznej przez mikrometeoryty, oraz przed niszczącym wpływem cząsteczek naładowanych o niskich energiach, przede wszystkim protonów i elektronów. W obu wypadkach funkcję ochronną powierza się szkłom kwarcowym grubości 200...400 μm.

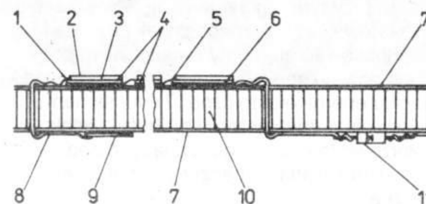
Wydajność najnowszych typów fotoogniw krzemowych wytwarzanych już przemysłowo i stosowanych w praktyce sięga 16,5 %. Jeszcze kilka lat temu wartość tę traktowano jako teoretyczną granicę sprawności baterii krzemowych. Zapewne teorię przyjdzie zrewidować, ponieważ w laboratoriach pracuje się już nad fotoogniwami krzemowymi o sprawności 20%, a i ta granica, być może, nie jest ostateczna.

Jeszcze wydajniejszymi przetwornikami energii słonecznej na energię elektryczną mogą być fotoogniwa z arsenku galu. Jak na razie, nie znajdują one jednak szerszego zastosowania w tej dziedzinie techniki, ponieważ GaAs jest materiałem stosunkowo drogim, a jego ograniczona produkcja każe wykorzystywać go przede wszystkim do produkcji elementów optoelektronicznych, szybkich układów scalonych wielkiej skali integracji oraz podzespołów mikrofalowych. Ponadto arsenek galu ma ponad dwukrotnie większą gęstość niż jego konkurent (5,2 g/cm³, podczas gdy krzem 2,33 g/cm³) i jest trudniejszy w obróbce z powodu większej kruchości.

W przyszłości GaAs może znaleźć zastosowanie w bateriach słonecznych pracujących w obszarach charakteryzujących się dużym natężeniem szkodliwego promieniowania kosmicznego o średniej i wysokiej energii, a także w podwyższonej, nawet do 100°C, temperaturze. Baterie słoneczne z arsenku galu można przy tym wykonywać dzięki specjalnym zabiegom technologicznym nawet z supercienkich płatków (ok. 10 μm), a ich wydajność przewyższająca 20% może być zwiększona jeszcze bardziej, na przykład przez stosowanie zestawów arsenek galu — arsenek galu i glinu oraz przez wprowadzenie zwierciadlanych koncentratorów energii promieniowania użytecznego. Opisywane przetworniki fotoelektryczne mogą pracować nawet przy tysiąckrotnym zwiększeniu koncentracji promieniowania słonecznego!

Inne perspektywiczne rozwiązanie w dziedzinie baterii słonecznych może polegać na wytwarzaniu warstewki arsenku galu na monokrystalicznym podłożu krzemowym. Dzięki zwiększonemu wykorzystaniu energii w niebieskim przedziale widma (krzem) i w przedziale światła czerwonego (arsenek galu) sprawność przemiany energii takich fotoogniw może osiągnąć 30%.

Warto wspomnieć o możliwości regenerowania baterii słonecznych, zdegradowanych przez promieniowanie kosmiczne, drogą intensywnego traktowania światłem laserowym, co w przyszłości będzie się, być może, stosować nie tylko na Ziemi, ale i w przestrzeni kosmicznej. Ten ostatni zabieg może

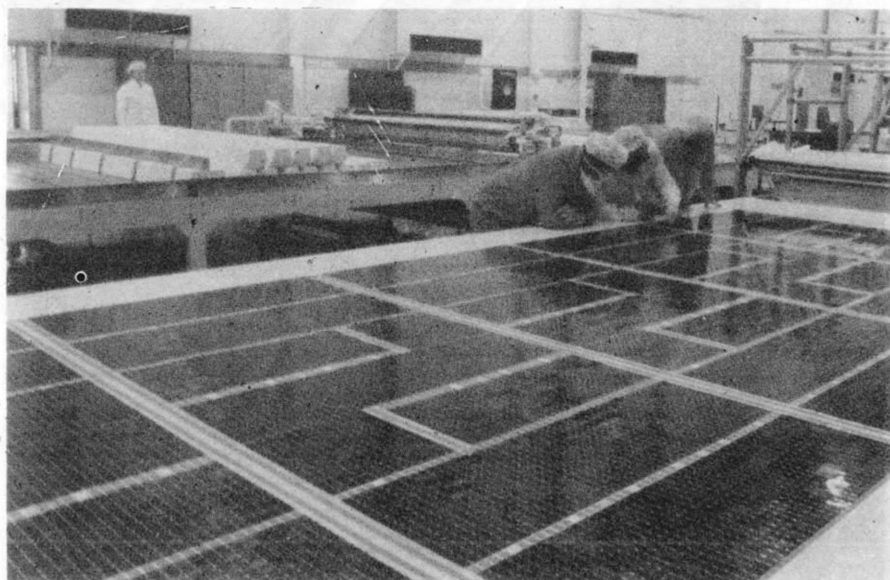


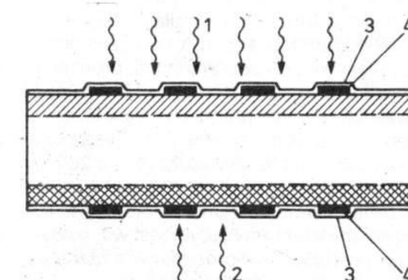
Bateria słoneczna na sztywnym podłożu typu plaster miodu: *1* **— kit silikonowy,** *2* **— ochronna płytka kwarcowa grubości 0,15 mm,** *3* **— klej silikonowy,** *4* **— fotoogniowo z monokrystalicznego, domieszkowanego krzemu,** *5* **— elektroda srebrna,** *6* **— klej podłożowy,** *7* **— powłoka kevlarowa,** *8* **— przewód elektryczny,** *9* **— elektroda zbiorcza,** *10* **— aluminiowe podłoże typu plaster miodu,** *11* **— dioda zabezpieczająca**

mieć szczególne znaczenie w wypadku dużych baterii słonecznych, w jakie wyposażone będą stałe stacje kosmiczne, wielofunkcyjne stacjonarne platformy mające zastąpić mrowie współczesnych satelitów telekomunikacyjnych i meteorologicznych, zawieszonych nad równikiem, a także orbitalne elektrownie słoneczne, z których energia byłaby przesyłana na Ziemię w postaci skoncentrowanych wiązek mikrofalowych. O różnorodnych sposobach wykorzystania fotoogniw oraz o urządzeniach spożytkowujących energię promieniowania widzialnego i cieplnego Słońca — w następnym numerze *HT*.

Jerzy Wierzbowski

Kontrola jakości baterii słonecznej teleskopu kosmicznego HST złożonej z 24 380 elementarnych fotoogniw, mającej moc 5,5 kW. Fot. British Aerospace





Dwustronna bateria słoneczna: *1* **— promieniowanie Słońca,** *2* **— promieniowanie wtórne, odbite od powierzchni Ziemi lub od zwierciadła,** *3* **— powłoka przeciwodblaskowa,** *4* **— elektrody srebrne**

Rolnicy wpatrzeni w komórkę

Andrzej Legocki



Manipulacje genetyczne modelowane są najpierw matematycznie na monitorze komputerowym. Na zdjęciu model enzymu trawiennego trypsyny. Badacz może wyobrazić sobie graficznie skutki zamierzonej modyfikacji tej proteiny

Wysiłki nauk biologicznych i praktyki rolniczej spotykają się w kilku podstawowych obszarach. W zakresie produkcji zwierzęcej największe nadzieje wiąże się z trzema dziedzinami. Są to:

1) diagnostyka, zapobieganie i kontrola chorób o podłożu wirusowym, bakteryjnym i parazytologicznym przy zastosowaniu przeciwciał monoklonalnych, sond molekularnych oraz zrekombinowanych DNA dla wytwarzania markerów diagnostycznych i szczepionek;

2) optymalizacja żywienia zwierząt i stymulowanie ich wzrostu przez stosowanie specjalnych dodatków do pasz uzyskanych dzięki nowym biotechnologiom (m.in hormony wzrostu);

3) wyhodowanie genetycznie ulepszonych, korzystnych żywieniowo i zdrowotnie odmian zwierząt hodowlanych przez zastosowanie transferów genowych i komórkowych z wykorzystaniem molekularnych sond selekcyjnych.

Osiągnięcia w każdej z tych dziedzin możliwe będą jedynie w powiązaniu z tradycyjnymi metodami hodowli i selekcji genetycznej. Dlatego też równolegle z rozwojem nowych metod opartych na zdobyczach biologii molekularnej, komórkowej i inżynierii genetycznej muszą być prowadzone intensywne prace nad doskonaleniem dyscyplin zootechnicznych i hodowlanych.

Jeśli idzie o produkcję roślinną, która jak się szacuje, zaspokaja ok. 95% globalnego zapotrzebowania na żywność, zasadnicze cele nowych biotechnologii są, podobnie jak w wypadku hodowli zwierzęcej, zbieżne z celami tradycyjnych dyscyplin rolniczych oraz praktyki hodowlanej. Najnowsze zdobycze biologii molekularnej mogą jednak zdecydowanie skrócić czas i wpłynąć na niezawodność w osiąganiu zamierzonych celów selekcyjnych i hodowlanych. Ponadto przez wprowadzenie wielu nowych metod (genetyki niemendlowskiej) ukazały się zupełnie nieznane dotąd horyzonty poznawcze i perspektywy aplikacyjne. W zgodnej opinii przyrodników te ostatnie mają charakter przełomowy i mogą odegrać wielką rolę w rozwiązaniu problemów wyżywienia ludzkości, zwłaszcza w obliczu najdonioślejszego problemu naszych czasów — eksplozji demograficznej.

Również w produkcji roślinnej można wymienić trzy największe obszary nadziei.

Obszar pierwszy to zwiększenie wydajności plonowania dzięki zwiększeniu odporności roślin uprawnych na chemiczne środki ochrony oraz niekorzystne warunki środowiska (zasolenie, susza, wysoka temperatura itp.). Obecnie niektóre geny odporności na pestycydy i herbicydy zostały już zidentyfikowane i wyodrębnione. Wprowadzenie tych genów do genomu roślin uprawnych może korzystnie wpłynąć na ich właściwości uprawowe. Przykładem może być zidentyfikowanie i wprowadzenie do komórek rośliny przez belgijską firmę biotechnologiczną Plant Genetic Systems bakteryjnego genu dla białka inaktywującego jeden z bardziej rozpowszechnionych herbicydów (Basta, prod. Hoechst). Wyprowadzono w ten sposób odporne linie tytoniu, ziemniaków i pomidorów, przy uprawach których można bezpiecznie stosować wspomniany herbicyd. Duże znaczenie mogłoby mieć zwiększenie odporności roślin na niekorzystne warunki stresowe środowiska. Szczególną uwagę budzi w tym względzie zwiększenie mrozoodporności oraz zapewnienie tolerancji na obecność w glebie niektórych kationów i anionów zalegających w wyniku przenawożenia w niefizjologicznie wysokich stężeniach.

Doniosłe perspektywy otwiera obszar drugi — zwiększenie wartości odżywczych i polepszenie właściwości technologicznych roślin uprawnych. Jednym ze sposobów osiągnięcia tego celu jest wprowadzenie do genomu rośliny obcych genów kodujących grupę żywieniowo wartościowych białek. Jakkolwiek transformowanie komórek roślinnych za pomocą określonych genów jest dziś już możliwe, kierunek ten wydaje się być bardziej złożony, niż sądzono pierwotnie. Okazało się bowiem, że większość białek zapasowych (przetwarzanych na produkty spożywcze) kodowana jest przez całe rodziny i zespoły wielogenowe. Stąd modyfikacja pojedynczego genu w niewielkim tylko stopniu może zmienić skład wytwarzanych białek. Dlatego tak ważne wydaje się poznanie zależności regulacyjnych i wyjaśnienie mechanizmów kontrolujących te procesy. Te zaś zagadnienia należą do najbardziej złożonych i trudnych we współczesnej biologii.

Kolejna wielka domena oczekiwań to obniżenie kosztów i energochłonności produkcji rolnej przez zwiększenie wydajności fotosyntetycznej roślin i zmniejszenie zależności plonowania od nawożenia chemicznego. Fotosynteza, która jest najważniejszym procesem biochemicznym na Ziemi, stanowi pierwotne źródło energii niezbędnej do wzrostu roślin i jest ściśle powiązana z biologicznym przyswajaniem wolnego azotu. Jest to jedna z tych dziedzin, w której zastosowania zdobyczy biologii molekularnej ukazują niezwykłe perspektywy praktyczne. Największe znaczenie ma tu wykorzystanie w większym stopniu biologicznego wiązania wolnego azotu. Mimo że przeniesienie tego procesu poza naturalne układy symbiotyczne i asocjacyjne do innych roślin uprawnych wydaje się dziś bardziej skomplikowane niż przed paru laty, nie ulega wątpliwości, iż zintensyfikowanie przyswajania azotu w produkcji rolnej jest obecnie zupełnie realne. Zmniejszyłoby to zużycie chemicznych nawozów azotowych i tym samym wydatnie poprawiłoby bilans energetyczny rolnictwa.

Wyprowadzenie nowych linii roślin uprawnych, zmodyfikowanych metodami inżynierii genetycznej, opiera się na unikatowej i uniwersalnej właściwości komórek roślinnych — totipotencji. Oznacza ona zdolność do regeneracji z pojedynczej komórki pełnej rośliny w określonych warunkach i w obecności odpowiednich substancji wzrostowych (auksyny, cytokininy, gibereliny).

Spośród kilkuset roślin uprawianych współcześnie przez człowieka w zorganizowanym rolnictwie jedynie kilkadziesiąt ma duże znaczenie gospodarcze. W większości krajów podstawę wyżywienia ludności stanowi kilka roślin: ryż, pszenica, kukurydza, trzcina cukrowa, soja, proso, maniok i ziemniak. Bazę żywności stanowią ziarna zbóż. Dostarczają one ok. 60% wartości energetycznej i 50% białka spożywanego przez ludzi i zwierzęta hodowlane. Druga grupa roślin dostarcza ok. 20% spożywanego globalnie białka. Należą do niej rośliny strączkowe (soja, fasola, groch, łubin i in.). Obecnie rozważane są zarówno sposoby genetycznego „ulepszania" roślin warunkujących produkcję żywności, jak też pozyskiwane są dla uprawy nowe, wartościowe gatunki (zwłaszcza tropikalne), które mogłyby po niezbędnych adaptacjach hodowlanych poszerzyć grupę roślin uprawnych gospodarczo ważnych.

Wdrożenie zdobyczy inżynierii genetycznej i manipulacji komórkowych doprowadzić może do uzyskania nowych odmian roślin uprawnych. Nasuwa się tu kilka sposobów postępowania.

— fuzja komórek roślinnych różnego pochodzenia, która pozwoliłaby na pokonanie bariery niekrzyżowalności. Warunkiem praktycznego upowszechnienia tego podejścia jest możliwość zregenerowania rośliny z połączonych komórek o utrwalonych cechach hybrydowych. Jak dotąd, mimo wielu obiecujących doświadczeń wstępnych, nie udało się jeszcze uzyskać tą drogą odmian ekonomicznie użytecznych;

— transplantacja organelli komórkowych (jądra, chloroplasty, mitochondria) z komórek rośliny-dawcy do komórek rośliny-biorcy. Próby takie podejmowane są m.in. z wykorzystaniem ochronnych otoczek lipidowych (liposomów) umożliwiających przenoszenie organelli w stanie nieuszkodzonym;

— transformacje komórek roślinnych za pomocą materiału genetycznego obcego pochodzenia drogą bezpośrednią lub za pośrednictwem wektorów plazmoidowych (fragmentów) agrobakterii, a także wektorów wirusowych. W ten sposób udało się już wprowadzić do roślin wiele obcych genów. Ten typ transformacji roślinnych jest obecnie stosowany dość powszechnie w przodujących ośrodkach światowych;

— manipulacje genowe za pomocą tzw. mobilnych elementów genetycznych. Kierunek ten jest ciągle w niewielkim stopniu rozpoznany. Z uwagi jednak na powszechność występowania ruchomych elementów genetycznych w świecie roślin, uważany jest za zdecydowanie przyszłościowy.

Znaczenie powyższej problematyki dla zwiększenia produkcji rolnej i rozwoju gospodarki żywnościowej dostrzeżono w większości krajów wysoko, a nawet średnio rozwiniętych. Powołano nowe programy, niewielkie instytuty i firmy biotechnologiczne o wspólnej specjalizacji, którym powierzono opracowanie konkretnych zadań podstawowych i praktycznych. Problematyce tej zapewniono priorytet i otoczono ją wszechstronną opieką. Zadbano też o to, aby dobór najlepszej kadry i komfort pracy badawczej odegrały rolę motywacyjną i stanowiły tak niezbędny w nauce element nieustannej selekcji w pozyskiwaniu najlepszych wykonawców. Wiele sondaży prowadzonych w ostatnich latach w krajach zachodnich wskazuje na rozpowszechnienie poglądu, że wszelkie nakłady na nowe biotechnologie roślin uprawnych stanowią znakomite i w przyszłości bardzo opłacalne inwestycje.

Z pracy „Uwagi na temat roli biologii molekularnej dla rozwoju rolnictwa" prof. dr. hab. Andrzeja Legockiego z Instytutu Chemii Bioorganicznej PAN w Poznaniu. Tytuł i wybór — redakcja *HT.*

Operacja — Puchar E

Imprezy sportowe rangi międzynarodowej wymagają oprawy technicznej, organizacyjnej, a do pewnego stopnia także artystycznej. Telewidz, najbardziej niezawodny obserwator wydarzeń sportowych, zauważa to wówczas, gdy organizatorzy zawiodą tak tragicznie jak na stadionie piłkarskim Heysel lub przejdą sami siebie jak na otwarciu Igrzysk Zimowych w Calgary. Gdy wszystko przebiega poprawnie, telewizja pokazuje same zmagania mistrzów.

Jerzy Szperkowicz

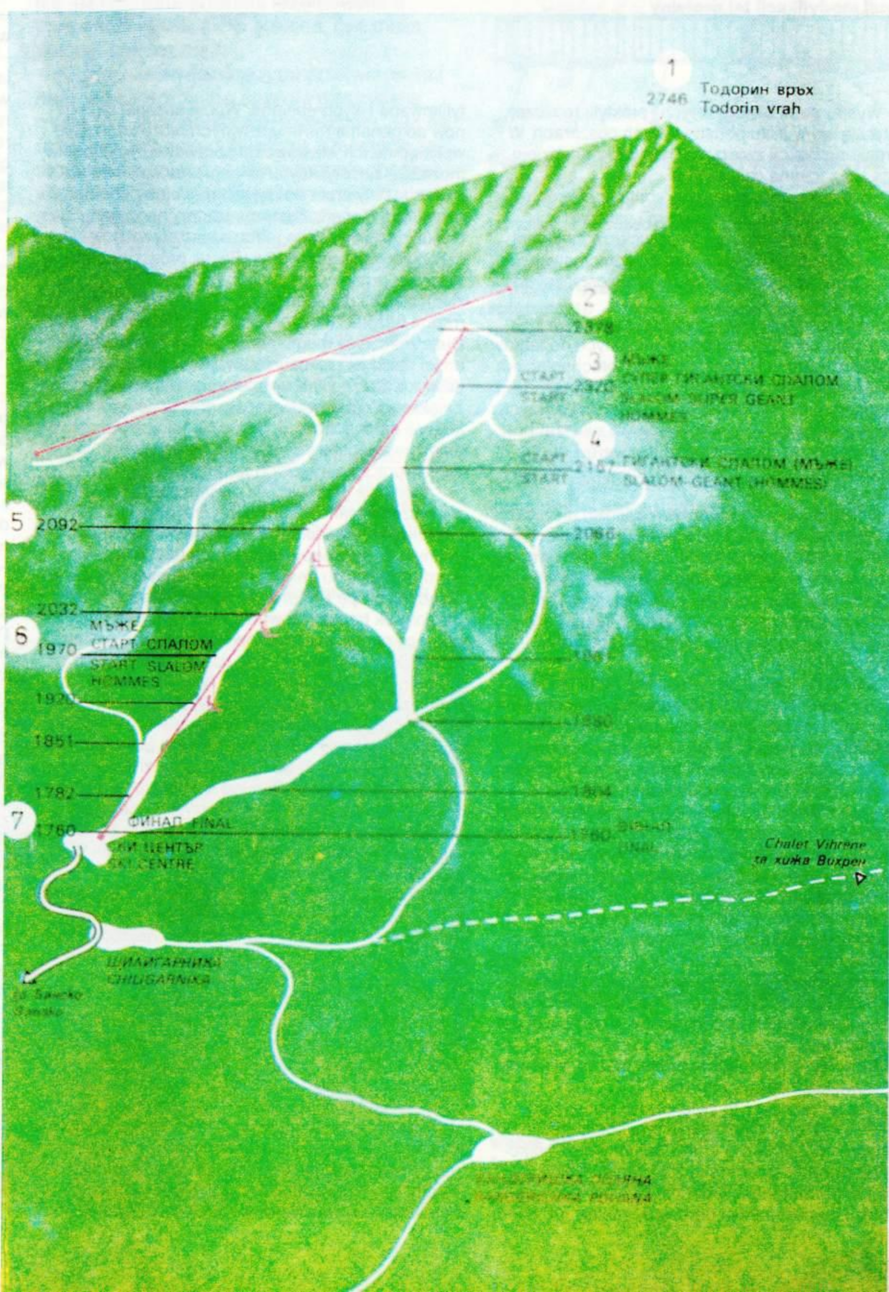
Kandydatury miejscowości ubiegających się o organizację zawodów o Puchar Europy i Puchar Świata zgłaszają narodowe organizacje narciarskie zrzeszone w FIS (Fédération Internationale de Ski). Do wniosku dołączona jest dokumentacja potwierdzająca, że dana miejscowość rzeczywiście ma warunki naturalne i techniczne umożliwiające jej wywiązanie się z roli gospodarza zawodów. Miejscowości o wieloletnich tradycjach sportowych mają odpowiednio przygotowane i utrzymane obiekty (trasy) do rozgrywania poszczególnych konkurencji narciarskich. Mowa tu o trasach mających homologację — świadectwo zgodności z przepisami FIS. Miejscowości urządzające poważne zawody po raz pierwszy muszą o takie świadectwo zabiegać, co najczęściej wiąże się z koniecznością adaptacji stoku naturalnego do wymagań sportowych FIS. Zagospodarowanie trasy obejmuje wyposażenie jej w środek transportu pionowego, a więc w kolej linową lub wyciąg.

Kiedy się spełnia warunek wstępny, a więc dysponuje zagospodarowaną i zatwierdzoną trasą (trasami), operacja zorganizowania zawodów o Puchar Europy rozpada się na następujące zadania szczegółowe: przewozowe, kwatermistrzowskie, sportowe i ceremonialne. Zadania te rozpatrzymy na przykładzie Banska, mało jeszcze znanej miejscowości (12 tys. mieszkańców) u stóp gór Piryn ze szczytem Wichren 2914 m n.p.m., która w 1987 i 1988 r. gościła u siebie zawody o Puchar Europy w narciarstwie alpejskim mężczyzn.

Bansko jest czwartą po Borowcu, Pamporowie i Witoszy bułgarską stolicą sportów zimowych z trasami homologowanymi przez FIS. Uprawianie narciarstwa zjazdowego zostało uznane w tym górskim kraju za istotny składnik wychowania młodzieży i jedną z głównych form masowej rekreacji. Przy takim założeniu rozbudowie ośrodków narciarskich w Bułgarii towarzyszy rozwijanie licencyjnej produkcji nart (Atomic, Dynamic), wiązań (Marker) i butów (Dachstein), Bansko podjęło się zorganizowania w 1986 r. Igrzysk Zimowych Półwyspu Bałkańskiego (Bałkaniada).

Budowę urządzeń turystycznych i narciarskich finansują samodzielnie lub wspólnie tacy inwestorzy, jak Ministerstwo Oświaty i Szkół Wyższych (Bansko), Państwowy Komitet Turystyki (Borowiec), związki zawodowe (Pamporowo). Generalnym wykonawcą kolei linowych i wyciągów jest wyspecjalizowane zjednoczenie Vihren. Pionierami osobowego transportu linowego w Bułgarii byli inżynierowie miejskiego przedsiębiorstwa komunikacyjnego w Sofii, zamiłowani narciarze. To oni zbudowali w 1953 r. pierwszy wyciąg na zboczu Aleco, a od 1965 r. współpracują z kolegami z Budapesztu tworząc wspólne biuro konstrukcyjne Intransmasz. Obecnie zjednoczenie Vihren zdolne jest budować większość stosowanych w Bułgarii kolei linowych, jednak najbardziej prestiżowe ośrodki wyposaża się w urządzenia zachodnie, ponieważ znany z góry termin ukończenia prac jest z reguły dla dostawców krajowych za krótki.

Rząd przyznaje dewizy na zakup kolei linowych (trzyosobowe i dwuosobowe krzesełka firmy Poma dla Banska) pod presją terminów, ale bez wyrzutu. Nie brak bowiem w jego składzie przyjaciół i miłośników narciarstwa. Wielce znaną i popularną w świecie narciarskim postacią jest wicepremier Andrej Łukanow. Nie zabrakło go na uroczystym otwarciu Bałkaniady'86 w Bansku, kiedy to zainaugu-



Kaskadowa Bałkaniada: *1* **— szczyt Todorki,** *2* **— górna stacja wyciągu,** *3* **— budka startowa supergiganta mężczyzn,** *4* **— start slalomu giganta mężczyzn,** *5* **— start slalomu giganta kobiet,** *6* **— start slalomu mężczyzn,** *7* **— meta wszystkich konkurencji**



Który amator odmowi sobie startu z budki na trasie supergiganta?

uropy

rowana została jedna z najwspanialszych w Europie tras slalomu giganta na zboczu Todorki, nazwana zresztą od pierwszych na niej zawodów Bałkaniadą.

Jeszcze jeden szczegół: montaż trzyosobowego wyciągu krzesełkowego Poma na Todorkę (długość 2100 m, różnica wzniesień 618 m, zdolność przewozowa 800 osób/h) trwał dwa miesiące; zaczął się 11 grudnia 1985 r., a 16 lutego 1986 r. wywoził już zawodników Bałkaniady. Montaż wykonali Bułgarzy pod nadzorem specjalistów z Grenoble. W październiku betonowano fundamenty podpór z wielkoprzekrojowej zwijanej rury, w sierpniu przystąpiono do budowy tras — w czynie społecznym uczestniczyły cztery tysiące mieszkańców Banska. Przedsiębiorstwa drogowe zbudowały 16 km krętego dojazdu. W podobnym tempie powstał drugi dwuosobowy wyciąg Poma nazwany Lednika, nie używany dotychczas z powodu zaniechania budowy tras.

W każdym razie przyznanie organizacji zawodów o Puchar Europy 1988 zastało Bansko pod każdym względem przygotowane.

Zadanie przewozowe polegało w tym wypadku na odebraniu 70 zawodników i 180 osób towarzyszących z Mariboru w Jugosławii i dostarczeniu ich po zawodach do Lublany. Podróż z Mariboru do Sofii odbyła się wyczarterowanym samolotem a do Banska (160 km) autokarami. Każda z 17 drużyn narodowych jechała osobnym autokarem, osobno jechali goście, obsługa techniczna. Łączna liczba autokarów wyniosła 50. Autokarów używano do poruszania się po Bansku i okolicy, dojazdów na zawody i imprezy, a także do powrotu na lotnisko w Sofii.

Program sportowy zawodów jest w pewnym sensie najłatwiejszy do wypełnienia, ponieważ wszystko, co dotyczy zawodów, regulują drobiazgowo przepisy FIS. Przepisy określają długość trasy, jej szerokość, różnicę poziomów między startem a metą, liczbę i szerokość bramek, a także odległość między bramkami — dla każdej konkurencji mężczyzn i kobiet, juniorów i juniorek. Dzięki rutynizacji zawodów niektóre punkty trasy (budki startowe, podesty sędziowskie, sekretariat mety) przygotowuje się zawczasu jako obiekty stałe. Program zawodów w Bansku obejmował supergigant i slalom gigant mężczyzn. Start supergiganta przewidziano ze stałej budki na wysokości 2320 m, zaś start slalomu giganta 163 m niżej. Meta obu konkurencji znajdowała się również w stałym miejscu na wysokości 1760 m n.p.m. Ratraki znakomicie przygotowały Bałkaniadę do zawodów.

Do przeprowadzenia zawodów potrzebna jest łączność kablowa do porozumiewania się między startem a metą i elektronicznego pomiaru czasu. Odpowiednie urządzenia instalują ekipy znanych wytwórni zegarków — Longines, Omega, Seiko. Na wypadek kontuzji zawodników wymagana jest obecność karetek pogotowia z wyposażeniem chirurgicznym. Do Banska sprowadzono ponadto ekipę traumatologów ze szpitala okręgowego w Błagojewgradzie. Nie prowadzono natomiast kontroli antydopingowej.

W pobliżu mety przydaje się punkt żywieniowy: między przejazdami, a niekiedy przed startem, zawodnicy uzupełniają rezerwy energii, niektórzy rozgrzewającym łykiem.

W nocy przed zawodami spadły ogromne ilości śniegu stwarzając organizatorom problemy z odblokowaniem dojazdu i ponownym przygotowaniem trasy zawodów. Ostatecznie wskutek złej widoczności komisja sędziowska odwołała supergiganta. Zamiast niego rozegrano dodatkowo —zaległe z powodu braku śniegu w Jugosławii — zawody w slalomie gigancie (a więc razem dwa giganty, dzień po dniu, w sumie cztery przejazdy). Od strony sportowej wypadły raczej bezbarwnie, jeśli nie liczyć słabej postawy Antona Dymitraczkowa, wielkiej nadziei Bułgarów. Bramki (48 szt.) w jednym z przejazdów ustawił dawny as Pucharu Świata, zmarnowany trenerskimi zapędami własnego ojca, Peter Popangełow.

Wszystkie szczegóły dotyczące przebiegu zawodów, od losowania numerów, miejsca i godziny startu, odstępu między startującymi po porę oglądania trasy, organizatorzy podają trenerom i kapitanom drużyn na konferencji technicznej w przeddzień każdej konkurencji.

Ceremoniał wymaga między innymi uszycia flag narodowych uczestników i przygotowania odpowiedniej liczby masztów. Potrzebne jest nagłośnienie i trybuna dla mówców (co najmniej kilku) podczas ceremonii otwarcia. Kasetę z sygnałem muzycznym Pucharu i magnetofon lepiej dobrze opatulić, żeby nie zawiodły na mrozie.

Właściwą nagrodą w Pucharze Świata są punkty i gratyfikacje wypłacane zawodnikowi przez jego sponsora. Zwycięzcy pokazują się na „pudle" bezpośrednio po zawodach. Gospodarze jednak przygotowują także dyplomy i nagrody dla zwycięzców oraz upominki dla wszystkich uczestników. Kotlina Banska wciśnięta między łańcuchy górskie Rila, Pirynu i Zachodnich Rodopów odrębnością języka i folkloru przypomina Podhale. Na nagrody wybrano więc niepowtarzalne tutejsze rzeźby drewniane. Nagrody i dyplomy rozdano w Bansku na uroczystości zakończenia zawodów uświetnionej występami lokalnych zespołów artystycznych. Wielką rolę w oprawie zawodów odegrały żywe kwiaty pochodzące z cieplarni w pobliskim Dobryniszte.

Bilans finansowy imprezy jest zamazany przez takie czynniki, jak (po stronie wydatków) ufundowanie nagród i prezentów przez zakłady pracy, bezpłatne udostępnienie organizatorom pensjonatów zakładowych, autokarów z obsługą oraz (po stronie dochodów) wpływy dewizowe z zakupów i wydatków osobistych poniesionych przez gości zagranicznych. Największą pozycję wśród wydatków stanowiło wyczarterowanie samolotu (30 tys. lewa). Największy dochód przyniosła sprzedaż znaczków, upominków oraz ogłoszeń w folderze zawodów (15 tys. lewa). Pewną sumę zapłaciła telewizja bułgarska za licencję transmisyjną. Wydatki bezpośrednie wyniosły razem ok. 150 tys. lewa, zaś dochody — w gotówce — znacznie mniej. Różnicę pokrył Bułgarski Związek Narciarski, Państwowy Komitet Turystyki i Rada Narodowa Banska. Jednak jeśli spojrzeć na zawody o Puchar Europy, jak na reklamę Banska, to wynik przedstawia się inaczej. Największym problemem tego ośrodka jest niepewny zimą dojazd do zboczy Todorki. Istnieje projekt połączenia miasta z dolną stacją wyciągu na Todorkę za pomocą kolei gondolkowej długości 4 km. Część pieniędzy na tę inwestycję wyasygnował Fundusz Tysiąctrzechsetlecia Bułgarii, resztę mają nadzieję zgromadzić promotorzy Banska, którym przewodzi były narciarz tryskający pomysłami i optymizmem, Dymitr Balew. W poszukiwaniu kapitałów dotarł on ostatnio z filmem o Bansku do skupisk bułgarskich w Wielkiej Brytanii, Kanadzie i USA. Znalazł się tam inwestor gotowy sfinansować budowę tej kolei wraz z systemem hoteli, ale nawet w Bansku obowiązuje ostrożność. Zostanie więc ogłoszony międzynarodowy przetarg. Tymczasem wykonuje się zdjęcia geodezyjne terenu, do szkół gastronomicznych w NRD wysłano przyszłych mistrzów banskiej kuchni. Wzorem Balewych, rodziny działaczy sportowych Banska opodatkowały się na rzecz budowy kolei gondolowej Bansko-Szyligarnika. Mając tę kolej będzie można pomyśleć o następnej wielkiej operacji — zorganizowaniu w Bansku Pucharu Świata.

Pod względem technicznym trasie Bałkaniada brakuje do tego tylko instalacji wodnej — do pokrywania podłoża lodem. **HT**

Na Bałkaniadzie — jednej z tych tras, które wydają się nigdy nie kończyć, gdy większość tras kończy się za wcześnie



Oszczędzanie energii

Od lat na świecie, a zwłaszcza w krajach uprzemysłowionych, stale zwiększa się zużycie energii. W Stanach Zjednoczonych np. w latach 1900—1973 zwiększyło się ono mniej więcej sześciokrotnie. W tym czasie ludność tego kraju zwiększyła się mniej więcej trzykrotnie, czyli zużycie energii na głowę mieszkańca zwiększyło się tylko dwukrotnie.

Energetyka tworzy teraz największe koncerny świata: najpierw ropa naftowa, potem produkcja energii elektrycznej i dopiero na trzecim miejscu przemysł samochodowy. Taka była kolejność wartości produkcji w latach siedemdziesiątych naszego wieku. Świat wymaga więc coraz większej ilości energii, coraz więcej kopalń, elektrowni, wierceń poszukujących ropy lub gazu, reaktorów jądrowych, zapór spiętrzających wodę itp. Oznacza to kosztowne inwestycje. Dlatego coraz więcej uwagi zwraca się teraz na oszczędzanie energii. Wymienia się zwykle trzy dziedziny, w których można zaoszczędzić sporą jej ilość. Są to: gospodarstwa domowe, transport oraz przemysł.

W krajach rozwiniętych dom zużywa ok. 25% całości energii pierwotnej. Z tego 65% przypada na ogrzewanie (oraz klimatyzację) pomieszczeń, 20% na ogrzewanie wody. Reszta idzie na przygotowanie posiłków, oświetlenie, telewizję itp. Rozważając możliwości oszczędzania trzeba pamiętać, że ludzie nie chcą energii jako takiej. Pragną natomiast ciepłych mieszkań, gorących kąpieli, jasnych lamp, kolorowych obrazów telewizyjnych, sprawnych robotów domowych itp. To właśnie trzeba im zapewnić, tyle że przy możliwie jak najmniejszym wydatku energii.

Według danych amerykańskich najwięcej, bo aż 40% energii zużywanej w gospodarstwie domowym (a więc 10% zużycia krajowego) można by zaoszczędzić na ogrzewaniu. Połowę tego zapewni użycie prostych i tanich środków, jak uszczelnianie otworów (zwłaszcza drzwi), zasłanianie na noc okien grubymi sięgającymi aż do ziemi kotarami, uszczelnianie dachów i strychów, osłanianie ścian domów od wiatru, np. przez posadzenie drzew i krzewów winnych. Druga połowa oszczędności jest już kosztowniejsza. To podwójne szyby w oknach, ściany wypełnione materiałami izolacyjnymi, staranna izolacja zbiorników z ciepłą wodą. Koszty tych inwestycji według danych amerykańskich zwracają się w ciągu 5...6 lat. Następne 10% energii zużywanej w domu można zaoszczędzić dzięki różnym udoskonaleniom technicznym, jak np. sprawniejsze źródła światła (świetlówki zużywają przy takim samym strumieniu świetlnym o połowę mniej energii niż żarówki), korzystanie ze sprzętu domowego mniejszej mocy, ale większej sprawności (lodówki, pralki, kuchenki itd.).

Wszystko to odnosi się do domów starych. We właściwie zaplanowanych, nowo budowanych oszczędności energii mogą wynosić ok. 70% (73% w 200 próbnych domach amerykańskich, 67% w brytyjskich). Ale tu grają rolę już inne nowości techniczne, jak np. zastosowanie tzw. pomp cieplnych (do ogrzewania pomieszczeń), wykorzystanie promieniowania słonecznego (przede wszystkim do ogrzewania wody). Aby poprzeć tę akcję, władze niektórych krajów zmieniają normy ocieplania budynków. Rząd RFN opracował specjalny program zmniejszenia energochłonności gospodarstw domowych i na urzeczywistnienie go przeznaczył 2 mld marek.

Podobną ilość energii zużywa transport, zwłaszcza samochodowy. W Stanach Zjednoczonych przypada nań nieco ponad połowę zużycia energii pierwotnej w tym kraju i prawie połowa światowego spożycia ropy naftowej. W 1960 r. w USA było 62 mln samochodów, a 15 lat później nieco ponad 100 mln. W tym samym okresie w Europie Zachodniej liczba samochodów wzrosła z 22 do prawie 90 mln, a mimo to zużywa się tu do transportu około połowę tej ilości paliwa co w Stanach Zjednoczonych. Możliwości oszczędzania są więc znaczne. Najwięcej dałby powrót do takich publicznych środków transportu, jak tramwaje, autobusy, metra, koleje. Według danych amerykańskich z 1980 r., energia zawarta w 1 dm^3 benzyny umożliwia (statystycznie, średnio) przejechanie: w samochodzie osobowym 7 pasażerokilometrów (pkm), w autobusie 35...40 pkm, w pociągu osobowym ok. 130 pkm. W wypadku samochodów osobowych ważną rolę odgrywa jednak łatwość dotarcia i dyspozycyjność wozu. Podobnie jest z samolotami: Boeing 747 zużywa na osobę w porównaniu z Concorde tylko 1/5 paliwa. Zresztą wszędzie zaznacza się pewien postęp techniczny. W Kanadzie oceniano w 1975 r. średnie zużycie paliwa dla samochodu osobowego na 6,2 km/dm^3, a w 1985 r. na 11,7 km/dm^3. Sądzi się, że w krajach o rozwiniętej motoryzacji dałoby się stopniowo zaoszczędzić połowę tej ilości energii co w gospodarstwach domowych.

W końcu przemysł jako trzecia dziedzina możliwych oszczędności energii. Tu spotyka się kilka kierunków przemian. W gospodarce energetycznej np. spore oszczędności daje tzw. kogeneracja, czyli wspólne wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła. Trzeba pamiętać, że sprawność nowoczesnych elektrowni cieplnych niewiele przekracza 30%, gdy ograniczają się one do produkcji elektryczności. Straty ciepła zwykle uchodzącego z parą wodną stanowią w tym wypadku 2/3 energii zużytego paliwa. Dlatego złośliwi mówią niekiedy, że głównym produktem elektrowni są chmury, a tylko ubocznym elektryczność. Walkę o kogenerację w energetyce Stanów Zjednoczonych rozpoczął dopiero prezydent Carter wprowadzając w wypadku jej zastosowania znaczne ulgi podatkowe. W RFN spotyka się jej interesującą odmianę. Około 1/3 zapotrzebowania przemysłu na energię elektryczną zaspokaja się w tym kraju wytwarzając ją we własnych elektrowniach przemysłowych i wykorzystując do turbin napędzających generatory ciepło odpadowe z różnych procesów produkcyjnych samego przemysłu.

Energetyka zna jeszcze inne sposoby oszczędzania energii. W elektrowniach służy temu np. wykorzystanie zjawiska nadprzewodnictwa w uzwojeniach wzbudzeń wielkich generatorów. Eliminuje to straty energii związane z przepływem prądu w tych obwodach. Służy też temu zwiększanie mocy budowanych generatorów aż do granicy ich mechanicznych możliwości. Zwykle bowiem z mocą tych maszyn nieco wzrasta ich sprawność. Inny sposób oszczędzania polega na wprowadzaniu do przemysłu nowych, zużywających mniej energii procesów produkcyjnych. Czułe są na to zwłaszcza niektóre tzw. energochłonne gałęzie gospodarki, jak hutnictwo, papiernictwo lub rafinacja ropy naftowej. Nowoczesne papiernie włoskie zużywają połowę tej energii co papiernie amerykańskie, by wytworzyć taką samą ilość papieru. W produkcji stali zużycie energii na jednostkę tego metalu było w RFN i w Japonii w 1980 r. o 40% mniejsze niż w Stanach Zjednoczonych. Oszacowano, że modernizacja hutnictwa Wielkiej Brytanii zmniejszyła zużycie energii o ok. 35%.

Modernizacja sposobów produkcji, jej zręczne sterowanie w czasie, by uniknąć poboru dużej ilości energii w godzinach szczytu obciążenia energetyki, tzw. optymalizacja procesów produkcyjnych, czyli takie ich kształtowanie, by najbardziej zmniejszyć pobór energii, to ważny kierunek jej oszczędzania. Nosi on teraz nazwę neoindustrializmu i rozwija się go konsekwentnie w krajach uprzemysłowionych. Zasługuje na odrębne omówienie, tak jak inny, może jeszcze bardziej obiecujący, ale społecznie trudniejszy do realizacji, kierunek zwany odzyskiwaniem surowców (recycling).

Mówiąc inaczej i ogólniej, zmierza się teraz do rozwinięcia nowej dziedziny techniki poświęconej różnym sposobom oszczędzania energii. Rodzi się nowa umiejętność łącząca bardzo zresztą różne gałęzie techniki i zorientowana na cele praktyczne.

Renesans węgla

Mimo że w Czechosłowacji pracują już 3 siłownie jądrowe, a dalsze są w budowie — bilans energetyczny pokrywany jest w 90% przez węgiel, którego jakość w ostatnich latach drastycznie się pogarsza. Elektrownie wyrzucają rocznie 2,3 mln t dwutlenku siarki i tysiące ton popiołów zawierających m.in. metale ciężkie. Podpisana w 1985 r. w Helsinkach umowa zobowiązuje sygnatariuszy do zmniejszenia ilości wydzielanych do atmosfery tlenków siarki o 30% w stosunku do poziomu z 1980 r. Czechosłowacja zmierza do tego dwiema drogami, jak przeczytaliśmy o tym w miesięczniku

vtm

Teoretycznie najlepiej byłoby odsiarczyć węgiel przed jego spaleniem. Na świecie opatentowano wiele technologii mikrobiologicznych, w których bakterie przemieniają siarkę w związki dające się od węgla stosunkowo łatwo oddzielić, są to jednak metody laboratoryjne, nie mogące dać efektu np. w elektrowni o mocy 1000 MW zużywającej dziennie 25 000 t węgla brunatnego. Trwające od 35 lat w CSRS prace nie doprowadziły do jednoznacznych rozwiązań. Ponad 200 opracowanych na świecie technologii odsiarczania redukcyjnego też ma wady wykluczające praktyczne zastosowanie w warunkach czechosłowackich. W mokrej metodzie wiązania siarki wapieniem jako produkt końcowy otrzymuje się ogromne ilości gipsu, na który w gospodarce czechosłowackiej zupełnie brak zapotrzebowania. Opracowano więc metodę redukcji siarki magnezytami, pięćdziesiąt razy aktywniejszą od wapniowej. Jako produkt uboczny otrzymuje się kwas siarkowy bardzo potrzebny w gospodarce. W elektrowni Tušimice II uruchomiono z początkiem 1988 r. instalację doświadczalną na bloku 200 MW. Po uruchomieniu takich instalacji na wszystkich blokach, sama elektrownia Tušimice II będzie dawała rocznie 200 000 t kwasu siarkowego — jedną piątą całkowitego zapotrzebowania przemysłu. Brzmi to imponująco, ale jednocześnie bardzo wysokie koszty takiej instalacji zwiększą cenę energii elektrycznej o co najmniej jedną trzecią.

Kotły fluidalne wykorzystują jako paliwo drobno sproszkowany węgiel wdmuchiwany przez palniki prądem gorącego powietrza. Zasada jest tu podobna do wrzenia cieczy — proces zachodzi w całej objętości jednakowo, z o wiele większą intensywnością. Dół kotła napełniony jest warstwą delikatnego, wypalonego popiołu. Wtłaczane powietrze zamienia go w coś, co przypomina wrzącą ciecz. To tzw. łoże fluidalne podgrzewa się palnikami mazutowymi do temperatury roboczej, a następnie dodaje się najgorszy jakościowo węgiel brunatny w ziarnach o wielkości od 0,1 do 0,25 mm jednocześnie z trzecim składnikiem warstwy fluidalnej — materiałem odsiarczającym, np. zmielonym wapieniem. Cząstki wirują w stanie podobnym do braku ciążenia w temperaturze 800...900°C, przy czym w masie tej jest zaledwie 1% węgla! Jednocześnie zachodzi tu proces spalania wraz z reakcją odsiarczania i wydzielania bezwodnego gipsu. Gips usuwany wspólnie z wypalonym popiołem nadaje się doskonale do celów budowlanych. Stosunkowo niska temperatura spalania powoduje wydzielanie spalin nie tylko niemal pozbawionych siarki, ale ponadto pozbawionych tlenków azotu i soli metali alkalicznych, które zostają w popiele i nie osadzają się na powierzchniach kotła. W ciepłowni Trmice uruchomiono jako pierwszy kocioł fluidalny o wydajności 25 t pary/h, spalający węgiel bardzo złej jakości, zawierający 55% popiołu i aż 4% siarki. Obecnie w CSRS pracuje 11 kotłów fluidalnych małej mocy. Największy obecnie kocioł fluidalny, zasilający turbinę 200 MW, wyprodukowała firma Combustion Engineering w USA.

Również przy zgazowywaniu węgla zaczyna się wykorzystywać proces fluidyzacji. Tego typu instalacje mają około trzykrotnie większą wydajność z urządzeń tej samej wielkości. Generator taki sam wytwarza potrzebną parę, chłodząc gorący gaz, a ponadto nie ma kłopotów z trudnymi do likwidacji ściekami fenolowymi. Czeski instytut przemysłu spożywczego i chłodnictwa we współpracy z Akademią Nauk ZSRR opracowuje generator przerabiający 0,5 t węgla na godzinę. Instalacja ta umożliwi produkcję generatorów przerabiających 20...40 t węgla na godzinę, a w perspektywie nawet 100 t/h. Istotnym problemem są odpowiednie materiały konstrukcyjne i izolacyjne — w agresywnej atmosferze generatora niektóre typowe materiały opierają się korozji zaledwie przez dwie godziny!

Inną drogą nowoczesnego wykorzystania węgla jest zamienianie go w ciecz. Uzyskuje się to nasycając go wodorem. Proces ten, opracowany w skali przemysłowej w 1928 r., był bardzo nieekonomiczny, ale w czasie wojny powszechnie stosowany w Niemczech dla poprawienia bilansu paliw płynnych. W obecnie opracowanych instalacjach stosuje się katalizatory działające przy ciśnieniu 30 MPa i w temperaturze 500°C. Umożliwiają one wodorowi tworzenie pożądanych wiązań chemicznych i wytworzenie w efekcie ciekłej postaci paliwa. W większych instalacjach uzyskuje się obecnie tonę benzyny z 3,5 t węgla.

Według międzynarodowych prognoz, obroty węglem wzrosną do końca stulecia aż dziesięciokrotnie. Buduje się już obecnie nowe „węglowe" linie kolejowe i porty przeładunkowe. W czerwcu 1983 r. wypłynął na Atlantyk pierwszy parowiec nowej generacji — długi na 200 m Energy Independent zabiera w dziesięciu bunkrach 36 tys. t węgla, dostarczając go z Norfolk i Baltimore na Rhode Island. W czasie rejsu zużywa 250 t węgla. Japonia produkuje obecnie na eksport do Australii tego typu statki oraz kotły ogrzewcze dla stoczni. Warto tu jako ciekawostkę wspomnieć, że słynny Rudolf Diesel skonstruował prototyp swojego silnika wysokoprężnego zasilanego proszkiem węglowym i że ten prototyp funkcjonował.

Sprawność najlepszych lokomotyw parowych, powszechnie likwidowanych na całym świecie, nie przekraczała 16%, a średnio wynosiła ok. 8%. Opracowywane obecnie w najbardziej uprzemysłowionych krajach projekty lokomotyw węglowych nowej generacji mają mieć sprawność rzędu 22% i nie będą zanieczyszczały środowiska. **(SZW)**

Biotechnologia w okowach prawa?

Osiągnięcia inżynierii genetycznej jednych wprawiają w euforię, innych przejmują zgrozą. W minionym dwudziestoleciu wprowadzono liczne przepisy prawne mające zapobiegać nadużyciom w tej dziedzinie i ograniczać wprowadzanie do ekosystemów modyfikowanych genetycznie organizmów. Choć jest to ostrożność uzasadniona, taka sytuacja powoduje często u uczonych konflikty sumienia, a czasem prowadzi ich do działania wbrew prawu. O takim wypadku i jego konsekwencjach donosi miesięcznik

BIOTECHNOLOGY

13 czerwca 1988 r. prof. Gary Strobel (USA) zaszczepił 14 drzewom genetycznie modyfikowane bakterie *Pseudomonas syringae*, przystosowane do nadprodukcji antybiotyku. Dopiero dwa dni po przeprowadzonym eksperymencie naukowiec zawiadomił EPA (Environmental Protection Agency) — organ rządowy upoważniony w USA do wydawania zezwoleń na prowadzenie tego typu prac badawczych.

Celem eksperymentu prof. Strobla było ratowanie chorych drzew przed infekcją. W konkretnych warunkach, przy zachowaniu wszelkich wymaganych przez prawo działań administracyjnych, eksperyment mógłby być wykonany dopiero za rok! W tej sytuacji naukowiec zdecydował się na krok pełen determinacji — wykonanie doświadczenia z pominięciem wymaganych aktów prawnych.

Działania prof. Strobla można określić jako wyraz frustracji środowiska naukowego, wynikłej z ograniczeń formalnych prac z materiałem biologicznym, modyfikowanym technikami inżynierii genetycznej. Aczkolwiek jego działalność spotkała się z ogólnym potępieniem, to jednak sankcje można określić jako bardzo łagodne: nagana ze strony władz uczelni oraz zakaz prowadzenia samodzielnych prac w zakresie inżynierii genetycznej przez 12 miesięcy; jednocześnie NIH (National Institute of Health) powołał komisję w celu zbadania tej sprawy.

Drzewa zainfekowane bakteriami zostały potraktowane stosownymi herbicydami całkowicie niszczącymi zastosowane bakterie i po tym zabiegu nie wykazywały żadnych widocznych zmian. Jednak władze uczelni zmusiły naukowca do ich wycięcia, a następnie spalenia.

W ostatnich miesiącach komitet powołany przez NIH — NIHRAC (Komitet Doradczy ds. rDNA) proponuje zwolnienie znacznej grupy zwierzęcych i roślinnych rDNA z ograniczeń formalnych wynikających z przepisów limitujących prace eksperymentalne przyjętych uprzednio przez NIH. Jednocześnie Urząd Patentowy USA zapowiedział wstępnie możliwość patentowania genetycznie modyfikowanych zwierząt, co spowodowało gwałtowną reakcję społeczeństwa. W konsekwencji został złożony wniosek do Kongresu USA postulujący zablokowanie patentowania genetycznie zmienionych zwierząt na okres najbliższych dwóch lat. Wprowadzenie takiego przepisu może — zdaniem ekspertów — spowodować kolejne spowolnienie prac wdrożeniowych lub rozwinięcie zakresu prac badawczych objętych tajemnicą; nie należy natomiast oczekiwać zwolnienia tempa prac eksperymentalnych w środowisku akademickim.

Zgodnie z zaleceniami Akademii Nauk USA, przy określaniu stopnia ryzyka związanego z prowadzeniem prac nad układami biologicznymi modyfikowanymi genetycznie należy w szczególności uwzględniać następujące czynniki:

— charakter funkcji biologicznej podlegającej modyfikacji względnie wprowadzonej do żywego organizmu,

— środowiska, do którego modyfikowany organizm jest wprowadzany,

— charakterystykę układu ekologicznego, z którego organizm pochodzi,

— zakres i częstotliwość proponowanych prac.

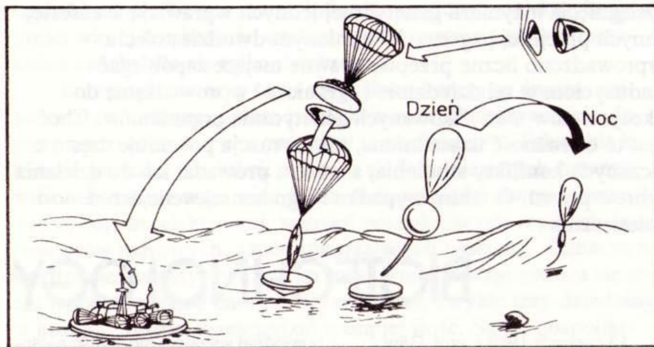
Zgodnie z opiniami stosownych komitetów naukowych, mniejsze znaczenie ma technologia uzyskania modyfikacji genetycznej danego układu biologicznego.

Z całą pewnością metody inżynierii genetycznej są już dzisiaj nie potencjalnym narzędziem pracy, ale techniką szeroko stosowaną w pracach badawczych i technologicznych. Szczepy bakterii modyfikowane genetycznie są już wykorzystywane w produkcji przemysłowej. Jednak dalszy postęp naukowy nie może stanowić zagrożenia dla środowiska naturalnego, a jednocześnie nie powinien być krępowany przepisami administracyjnymi. **(T. T.)**

Balony nad Czerwoną Planetą

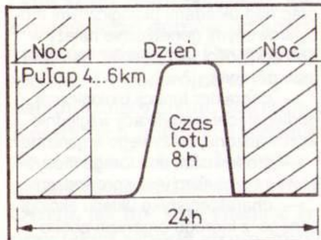
Zanim na początku przyszłego wieku pierwsi ludzie staną na pomarańczowoczerwonej powierzchni Marsa, planeta ta powinna zostać poznana znacznie dokładniej, niż pozwoliły na to dotychczas wysłane bezzałogowe pojazdy kosmiczne. O jednej z kolejnych — zaplanowanej na 1994 r. — wyprawie próbników ku Czerwonej Planecie przeczytaliśmy w dwumiesięczniku — biuletynie informacyjnym Francuskiego Centrum Badań Kosmicznych

La lettre du CNES



Uczeni radzieccy przewidują wysłanie w 1994 r. w kierunku Marsa pary pojazdów automatycznych. W skład każdego z nich mają wchodzić trzy części przeznaczone do rozdzielania w pobliżu planety docelowej — człon orbitalny, samobieżny pojazd do zbierania i badania próbek gruntu oraz aerostat. Do udziału w tym przedsięwzięciu Francja została zaproszona podczas spotkania naukowców w Erewaniu w październiku 1986 r.

Człon orbitalny poniesie 200 kg aparatury naukowej do badania powierzchni Marsa, zjawisk meteorologicznych na tej panecie oraz wzajemnych oddziaływań między docelowym ciałem niebieskim i przestrzenią



kosmiczną. Pojazd samobieżny, zwany w ZSRR marsochodem, a przez partnerów z krajów zachodnich — roverem, ma mieć silnik o masie 150 kg, zapewniający zasięg 100 km. Podróż na tym dystansie potrwa zapewne około roku. Aerostat, którego czas działania przewiduje się na 10 dni, posłuży jako środek do badania różnych miejsc na powierzchni planety. W tym celu aerostat każdego dnia będzie wznosił się nad powierzchnię planety i przemieszczał, unoszony przez prądy atmosferyczne, a każdej nocy — opadał na grunt (rys. 1). Całkowity dystans pokonany tak rozdzielonymi etapami ma wynieść 1000...2000 km. W myśl międzynarodowego porozumienia przygotowanie dwóch zestawów balonowych ma stanowić francuski wkład do zaplanowanej na 1994 r. wyprawy międzyplanetarnej. Propozycję wykorzystania aerostatu do badania powierzchni Czerwonej Planety zgłosił profesor Blamont, doradca dyrektora generalnego CNES.

Przeprowadzone w 1987 r. studia (tzw. faza 0 projektu) potwierdziły przydatność aerostatu dla realizowania celów misji marsjańskiej i CNES zaproponowała na kolejnym radziecko-francuskim spotkaniu uczonych (jakie miało miejsce w Trouville), że przeprowadzi dalsze badania i przygotuje zestawy balonowe dla misji Mars 94. W głównym zarysie udział strony francuskiej będzie polegał na opracowaniu koncepcji ogólnej aerostatu, jego wyposażenia i urządzeń niezbędnych do sprzężenia go z pojazdem macierzystym. Uczeni radzieccy z kolei opracują i dostarczą układ spadochronowy, kontener pełniący funkcję osłony na czas przelotu na trasie Ziemia — Mars i podczas wlotu w atmosferę marsjańską oraz zajmą się montażem przyrządów badawczych na aerostacie. Szczegółowy podział prac ma zostać dokonany pod koniec trwającej obecnie fazy A. Tak czy inaczej, zwraca uwagę duży udział strony francuskiej w dostarczaniu wyposażenia naukowego na potrzeby tej misji.

Dzięki misjom amerykańskich próbników Mariner i Viking znamy w sposób zadowalający ogólną topografię Marsa oraz bardziej szczegółowo rejony dwóch lądowisk. Ponieważ powierzchni Czerwonej Planety nie fotografowano dotąd z orbity wokółmarsjańskiej ze zdolnością rozdzielczą większą niż 10 m, wybór miejsca osadzenia roverów oraz ich podróży będzie zadaniem trudnym. W tym m.in. mają pomóc opisywane aerostaty. Złożą się na nie dwie powłoki: jedna wypełniona na stałe gazem nośnym, druga (dolna), która będzie się za dnia wypełniać wskutek ogrzania przez promieniowanie słoneczne. Pod zestawem balonowym ma być podwieszony ładunek użyteczny, któremu nada się postać grubej, elastycznej liny, zdolnej do płynnego opadania na grunt, ślizgania się po nim, a przy wzlocie — do łagodnego odrywania się od powierzchni globu. Na rys. 2 przedstawiono dobowy profil funkcjonowania aerostatu. W nocy zestaw będzie w spoczynku z ładunkiem użytecznym opartym o grunt. Około godziny 9 rano połączone niczym bracia syjamscy balony, ogrzane przez Słońce, oderwą się łagodnie od gruntu i wzniosą stopniowo, osiągając — zależnie od warunków pogodowych — pułap 4...6 km. Powrót ku powierzchni na nocny spoczynek nastąpi po około 8 h dryfowania w atmosferze marsjańskiej, a więc około godziny 5 po południu. Podczas kilku kolejnych skoków atmosferycznych zestawy balonowe mają zbierać dane niezbędne do kierowania pracą marsochodów, a w przyszłości do sprowadzania zebranych próbek na Ziemię. Bardzo atrakcyjnie zapowiada się plan wyposażenia aerostatów w zestaw trzech kamer, różniących się polem widzenia i zdolnością rozdzielczą. Wykonane z małej wysokości zdjęcia TV mają ujawnić szczegóły zaledwie milimetrowych rozmiarów!

Łączna masa wyposażenia naukowego ma wynieść 7...8 kg, a pomocniczych podzespołów mechanicznych i elektronicznych aerostatu ok. 20 kg. Wśród przyrządów badawczych zestawu balonowego znajdą się m.in.: spektrometry promieniowania podczerwonego, promieniowania gamma i promieniowania X, aparatura do zbierania danych meteorologicznych, prowadzenia sondażu radarowego oraz magnetometry.

Ze względu na małą gęstość atmosfery Marsa możliwe będzie zastosowanie 3...4 razy cieńszych powłok z metalizowanego tworzywa sztucznego i uzyskanie większego udźwigu niż w wypadku podobnych aparatów latających poruszających się nad Ziemią.

(jw)

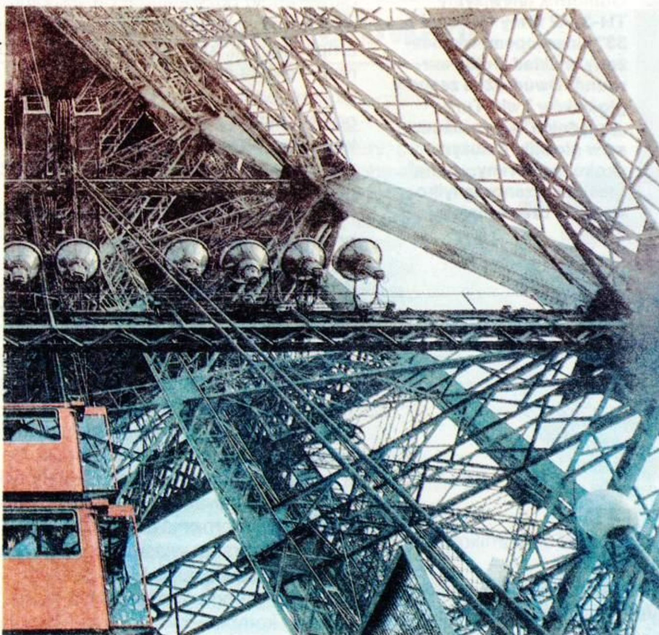
Sto lat tymczasowości

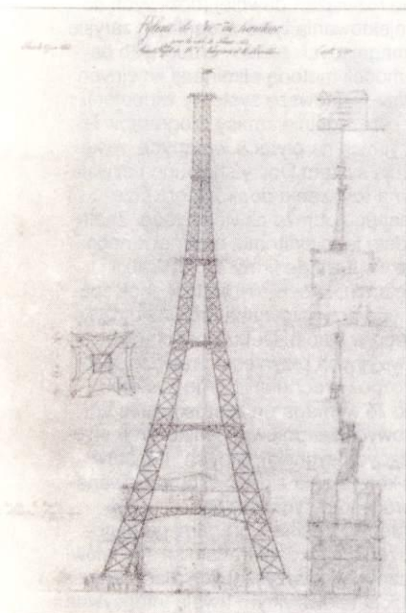
Wieża Eiffla powstała sto lat temu. Zbudowana została jako obiekt tymczasowy, symbol wystawy światowej. Miała zdaje się więcej przeciwników niż zwolenników, zarzucano jej, że szpeci Paryż, że jest bezużytecznym pomnikiem odhumanizowanej techniki. A jednak przetrwała, stała się najlepiej znanym symbolem Paryża i Francji. Opowiada o tym miesięcznik

swissair Gazette

Według pierwszego projektu, sporządzonego przez Alsatiana Koechlina w 1884 r., wieża paryskiej ekspozycji miała wyglądać nieco inaczej niż dzisiejsza (rys. 1). Pierwsze prace fundamentowe rozpoczęto w styczniu 1887 r., a pół roku później rozpoczęto wznoszenie stalowej konstrukcji. Dwustu pięćdziesięciu robotników pracujących po 8 h dziennie zimą i po 13 h dziennie latem potrzebowało na zakończenie prac 21 miesięcy. Wszystkie elementy dostarczane były na plac budowy w stanie gotowym do montażu. Każdy nosił kolejny numer i miał dokładnie określone miejsce w konstrukcji. Otwory na nity musiały zgadzać się dokładnie z otworami w poprzednio zamontowanym elemencie i odpowiadać następnemu. W razie stwierdzenia jakichkolwiek odstępstw od dokumentacji cały element zwra-





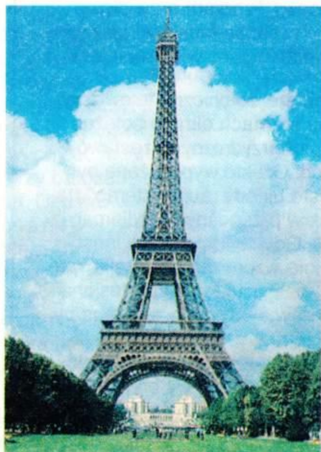


cany był do wytwórni. 31 marca 1889 r. wieża była gotowa, na szczyt można było dostać się jednak jeszcze tylko pieszo, pokonując 1710 stopni.

W 1889 r. wieża miała 300,65 m wysokości. Dopiero w 1957 r. dodano jej maszt antenowy i wysokość budowli wzrosła do 320,75 m. Trzy platformy umieszczono na wysokości 57, 115 i 276 m. Podstawa ma rzut kwadratu o boku 129,22 m, a cała konstrukcja stalowa ma masę 7000 t. Dla zilustrowania, jak ażurowa jest to budowla, obliczono, że cały metal zużyty do budowy stanowiłby w podstawie wieży płytę o grubości zaledwie 6 cm. Niezwykle dokładne obliczenia i plany budowy pozwoliły na równie dokładną statystykę: 18 tys. kratownicowych elementów wieży połączonych jest 2,5 mln nitów (każdy z nich zakładano i sprawdzano ręcznie). Do pomalowania całej konstrukcji potrzeba 45 t farby i 20 tys. roboczogodzin.

Mimo ostrych protestów i głosów oburzenia wieża, już wówczas nazywana wieżą Eiffla, okazała się budowlą przyciągającą zwiedzających. Tylko w 1889 r. same bilety wstępu na wieżę przyniosły 6 mln franków. Ponieważ cała budowa kosztowała 7,4 mln franków, a subwencja rządowa wyniosła 1,5 mln franków, wieża spłaciła się w niecałe dwanaście miesięcy. Mimo zysków i zainteresowania budowlą przyszłość wieży pozostawała nadal niepewna, toteż Eiffel rozpoczął starania o zachowanie budowli jako użytkowej i wkrótce na górnej platformie założone zostało stałe laboratorium meteorologiczne. W 1909 r. u podstawy wieży zainstalowano tunel aerodynamiczny, jeden z pierwszych na świecie. Kilka lat wcześniej, już w 1903 r. wieży użyto najpierw do wojskowych doświadczeń z „telegrafem bez drutu", a potem do instalacji anteny radiowej; zasięg 400 km uzyskano w 1904 r., a 600 km w dwa lata później. Ale dopiero gdy w 1912 r. wieża stała się centrum emisji sygnałów czasu dla całego świata, wiadomo było, że została uratowana.

Eiffel zmarł w 1923 r., w wieku 91 lat. Niecałe jedenaście lat później z jego wieży transmitowano pierwszy program telewizyjny. Dziś szybkobieżnymi windami wjeżdżają na jej szczyt ponad 4 mln zwiedzających rocznie, podziwiając nie tylko widok Paryża, ale i okolic w promieniu 85 km (światło umieszczone na wierzchołku masztu antenowego widoczne jest z odległości 180 km). **(P. C.)**



Bawełna wypiła morze

W XVIII-wiecznej Anglii owce zjadły ludzi. Za naszych czasów — w ZSRR — bawełna wypiła Morze Aralskie. Pisze o tym Abdiżamił Nurpieisow w miesięczniku

спутник

W ciągu ostatnich 20 lat powierzchnia Morza Aralskiego, wówczas trzeciego co do powierzchni śródkontynentalnego zbiornika wodnego, zmniejszyła się o 37%. Poziom wody opadł o 12 cm, linia brzegowa cofnęła się 100 km. Z wyschniętego na skorupę dna morskiego wiatry wzbijają w powietrze 75 mln t słonego pyłu. Sól pochodząca z Morza Aralskiego dociera do Morza Arktycznego.

Obłoki słonego pyłu długości do 400 km i szerokości do 40 km doskonale są znane wszystkim uczestnikom osobowych lotów załogowych. Morze Aralskie stało się największym źródłem zanieczyszczenia atmosfery w ZSRR.

Nie mniej poważne są następstwa klimatyczne. Od lat w tym rejonie przestały padać deszcze. Od końca wiosny do końca jesieni okoliczne stepy są popielane przez słońce. Kurczy się powierzchnia i wydajność niegdyś urodzajnych pastwisk (Wielkie i Małe Borsuzi). Doszło do zanieczyszczenia wód gruntowych przez wody drenażowe i odpływowe z plantacji bawełny i ryżu. Zanieczyszczona woda pitna, a innej tu nie ma, stała się przyczyną chorób! Zdaniem specjalistów zbliża się kres Morza Aralskiego jako czynnego biologicznie zbiornika wodnego. Morze Aralskie zmienia się stopniowo w konstelację małych jeziorek wypełnionych solanką. Co roku wiatr i słońce ujmują mu ok. 60 km³ wody.

Do Morza Aralskiego wpadają dwie potężne rzeki Amu-daria i Syrdaria zasilane latem szczególnie obficie przez topniejące lodowce Pamiru. Łącznie toczą one 114,7 km³ wody, co prawie dwukrotnie zmniejsza rozmiary parowania Morza Aralskiego. Jednak woda ta nie odciera jak dawniej do morza, po drodze jest w całości kierowana do zbiorników wodnych, skąd czerpana jest do nawadniania pól bawełny i ryżu, a także na potrzeby przemysłu.

Czy nie ma żadnej nadziei? Po raz pierwszy w br. ograniczono powierzchnię uprawy bawełny do 2/3 areału gruntów. Na pozostałym obszarze zamierza się uprawiać pasze, warzywa i zboże, które nie muszą kąpać się w wodzie. 65 tys. ha gruntów pozostawiono w ogóle odłogiem, by odpoczęły. W 1990 r. powierzchnia ugorów ma wzrosnąć do 200 tys. ha.

Czy to pomoże? Sytuacja w każdym razie przestanie się szybko pogarszać. Na razie tylko jedno jest pocieszające: miliony ludzi przekonały się, jaka jest cena zarozumiałych „planów przeobrażenia przyrody". **(szp.)**



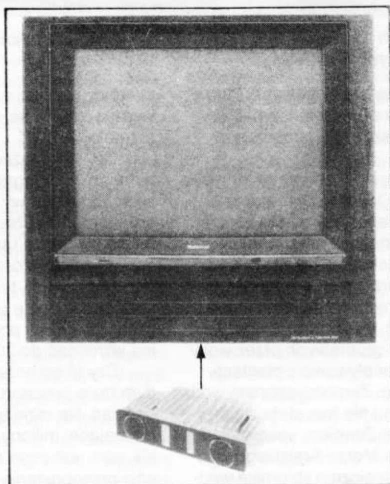
Do dawnych urządzeń portowych i szkieletów statków docierają tylko „okręty pustyni" — wielbłądy

Odbiornik telewizyjny TH-33A2 firmy National z 33" kineskopem, wyposażony w układ Dolby surround. Dwudrożne zespoły głośników Twin Turbo „przednich" wyposażone są w głośniki o dużym skoku membrany, „tylne" głośniki przenoszą tylko wysokie częstotliwości

Lepszy dźwięk z telewizora

Elektronika Andrzej Zaczek

Gdy przed pół wiekiem telewizja stawiała swe pierwsze kroki, najważniejszy był obraz. Dźwięk towarzyszący obrazowi traktowany był po macoszemu — w niektórych standardach telewizyjnych długo jeszcze później przekazywany był z modulacją AM, która nie mogła gwarantować dobrej jakości transmisji. Z czasem wymagania odbiorców zaczęły jednak rosnąć, wzrosły także możliwości techniczne uzyskiwania wyższej jakości przekazu tak po stronie nadawczej, jak odbiorczej. Szersze wprowadzenie stereofonicznego dźwięku towarzyszącego programom telewizyjnym, stereofonicznych magnetowidów hi-fi i odtwarzaczy płyt wizyjnych, standardów MAC (analogowo-cyfrowych) w transmisjach satelitarnych i kablowych — spowodowały konieczność innego niż dotychczas podejścia do konstrukcji bloku audio w odbiornikach telewizyjnych. Początkowo zabiegi te sprowadzały się do podwyższenia jakości wzmacniacza m.cz., wprowadzenia układów regulacji barwy dźwięku, czasami zastosowania głośników o nieco lepszych własnościach elektroakustycznych. Zmiany te znamy z konstrukcji krajowych odbiorników telewizyjnych.



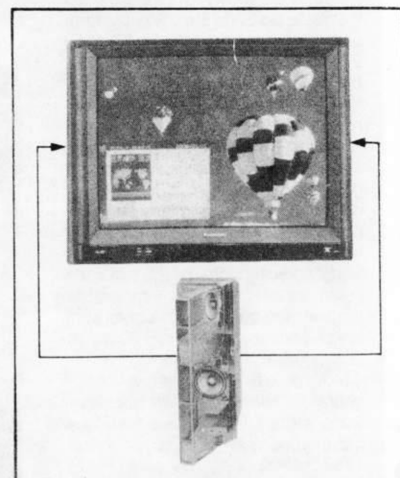
Odbiornik TH-29U1S firmy National z 29" kineskopem, wyposażony w układ Dolby surround i labiryntową obudowę niskotonowych zespołów głośnikowych

Pojawienie się odbiorników telewizyjnych przystosowanych do odbioru programów stereofonicznych spowodowało konieczność zastosowania rozwiązań gwarantujących dobrą rozróżnialność planów dźwiękowych i zgodność odczuć telewidza z tym, co oglądamy na ekranie. Rozmiary plamy dźwiękowej muszą współgrać z tym, co dociera do nas za pośrednictwem wzroku. O jakości odbioru stereofonicznego dźwięku towarzyszącego obrazowi telewizyjnemu decyduje nie tylko jakość techniczna toru odbiorczego i konstrukcja układu elektroakustycznego telewizora, ale również wykorzystanie przez konstruktora doświadczeń współczesnej psychoakustyki i znajomości technologii realizacji warstwy dźwiękowej programów telewizyjnych. Od kilku lat trwa intensywna wymiana sprzętu audio w studiach telewizyjnych. Są to bardzo kosztowne inwestycje, często konieczne jest przebudowanie studiów i... szkolenie od nowa lub wymiana znacznej części realizatorów dźwięku. Technologia studyjna musi być dostosowywana do tych nowych wymagań — na przykład przy przenoszeniu na płyty wizyjne programów muzycznych okazało się, że nie można wykorzystać playbacków wykonanych w studiach płytowych; obraz dźwiękowy był zbyt odległy od tego, co działo się na ekranie. Wykorzystanie specyficznych technik realizacji dźwięku, stosowanie cyfrowych stołów mikserskich, pozwalających bardzo precyzyjnie określić przestrzenne własności każdego źródła dźwięku, to tylko połowa sukcesu. Program prawidłowo zrealizowany w studiu musi być jeszcze prawidłowo odtworzony w domu telewidza.

Pierwsze stereofoniczne telewizory miały po obu stronach ekranu potężne „uszy" dwu- lub trzydrożnych zestawów głośnikowych. Często wyposażane były także w proste układy „super stereo" (takie same jak w przenośnych radiomagnetofonach). Gdy styliści zaczęli lansować nową linię wzorniczą odbiorników telewizyjnych, nawiązującą do profesjonalnych monitorów studyjnych — trzeba było poszukiwać nowych rozwiązań układów elektroakustycznych. Zestawy głośnikowe zostały wydzielone z bryły telewizora, mogły być na nim zawieszane lub rozstawiane w pewnej odległości. Niektórzy producenci dochodzili do wniosku, że telewizor wcale nie musi mieć wbudowanych głośników, a nawet wzmacniacza m.cz. — wystarczy wyjście napięciowe audio pozwalające na współpracę ze stereofonicznym wzmacniaczem lub amplitunerem, który „i tak jest już w domu". Te dwa ostatnie rozwiązania nie zawsze jednak dawały dobre rezultaty, gdy oceniano zgodność obrazu dźwiękowego z obrazem na ekranie. Także nabywcy telewizorów nie bardzo chcieli przystać na te nowe koncepcje.

Aby pogodzić wymagania stylistów i prawidła akustyki, poszukuje się nowych rozwiązań obudów oraz głośników. Bardzo ciekawe rezultaty uzyskała japońska firma Matsushita wykorzystująca różnorodne obudowy labiryntowe poprawiające przenoszenie niskich częstotliwości oraz obudowy tubowe zwiększające sprawność energetyczną zespołów głośnikowych i pozwalające optymalizować ich charakterystyki częstotliwościowe. Są to rozwiązania dające dobre rezultaty tylko przy bardzo starannym zaprojektowaniu wszystkich elementów zespołu i optymalnym dobraniu własności głośników i obudów. Rozwiązanie Matsushity to „odkryte" na nowo rozwiązania klasyczne — komputerowe techniki symulacyjne pozwoliły na precyzyjne projektowanie rozwiązań dawniej możliwych do zaprojektowania tylko w ogólnym zarysie i wymagających różnicy żmudnych badań modeli metodą eliminacji kolejnych błędów. Najnowsze systemy wideofoniczne, szczególnie zapisy programów telewizyjnych na płytach wizyjnych, wykorzystują system Dolby surround pozwalający na uzyskanie dookólnego, przestrzennego obrazu dźwiękowego. Zastosowanie tego systemu, opracowanego przez dwie znane firmy: Dolby Lab. i Bang and Olufsen, wymaga jednak specjalnego przygotowania materiału dźwiękowego w studiu. Dalsza popularyzacja płyt wizyjnych przyniesie prawdopodobnie rozpowszechnienie tego systemu, mimo że wymaga on zastosowania dodatkowych zespołów głośnikowych przenoszących sygnały „tylnych" kanałów oraz korzystania z dość skomplikowanego procesora sygnałowego.

Jednocześnie z pracami nad podwyższeniem jakości transmisji sygnałów fonicznych towarzyszących klasycznym obrazom telewizyjnym trwają intensywne prace nad przekazem przestrzennych (trójwymiarowych) obrazów telewizyjnych. Takie eksperymentalne rozwiązania już dzisiaj oferują niektóre kompanie telewizyjne i wielcy producenci sprzętu wizyjnego. **HT**



Stereofoniczny odbiornik TH-29TS1 firmy Panasonic o przekątnej ekranu 29". Zastosowanie obudów tubowych pozwoliło do minimum zmniejszyć szerokość obudowy odbiornika

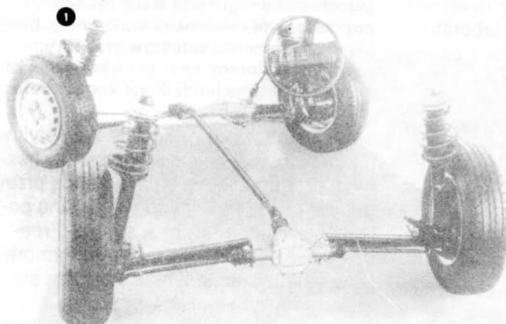
Wszystkie koła kierowane



Japońska ofensywa w przemyśle samochodowym nie ustaje. Nie wystarczają już konkurencyjne ceny, coraz częściej klientów trzeba zdobywać oryginalnymi rozwiązaniami technicznymi. Najnowszą modą są proponowane, ale za słoną dopłatą, systemy kierowania kół tylnej osi. Każda z konkurujących firm wybrała własne rozwiązanie, przekonuje o jego zaletach, wybór pozostawiając użytkownikom. Choć na ostateczny werdykt jest jeszcze stanowczo za wcześnie, warto zapoznać się z tymi konstrukcjami.

Jeszcze do niedawna kilka osi kierowanych stosowano tylko tam, gdzie było to absolutnie niezbędne. Można je spotkać w przegubowych autobusach, wieloosiowych ciężarówkach i w pojazdach specjalnych. Sprawiało to powszechne dążenie do budowy samochodów osobowych możliwie tanich i niezawodnych: dominowała tendencja unikania rozwiązań, które przy wątpliwych zaletach zwiększały prawdopodobieństwo awarii. Propagowany ostatnio przez Japończyków układ ze wszystkimi kołami skręcanymi miewały tylko nieliczne pojazdy terenowe. Rozwiązanie to stosowano, by zwiększyć zwrotność i sprawić, aby opony obydwu osi toczyły się po tych samych śladach. W głębokich koleinach wyciśniętych w piasku i błocie ma to ogromne znaczenie, lecz dla samochodów osobowych jest to niewielka zaleta. Pojazdy, w których koła przednie i tylne zawsze skręcają się w przeciwnych kierunkach prowadzi się bardzo źle na szosie. Są one niestateczne, a mimo nieustannego korygowania kierunku jazdy samochód po prostej jeździ wężykiem. W normalnych samochodach, przeznaczonych do szybkiej jazdy, taki rodzaj sterowania nie mógł się przydać. W czasie szybkiej jazdy przy wykonywaniu niewielkich ruchów kierownicą tylne koła powinny ułatwiać pokonywanie zakrętów i zapobiegać zarzucaniu tyłu pojazdu. W tym celu trzeba wychylać je tak samo jak przednie, choć przy bardzo ograniczonym kącie skrętu. Dopiero w czasie manewrów — niemal na postoju — i przy znacznym skręceniu kół przednich korzystne jest przeciwne i znacznie silniejsze wychylenie kół tylnych. Tak skomplikowany związek ruchu kół przedniej i tylnej osi przez lata zniechęcał nawet do prób jego urzeczywistnienia. Teoretycznie możliwe do zbudowania przekładnie nie gwarantowały odpowiedniej trwałości, a znacznie zwiększyłyby koszt pojazdu. Konstruktorów zmusili do pracy dopiero specjaliści do marketingu, widząc w nowym systemie potężne narzędzie reklamowe.

1



Moto

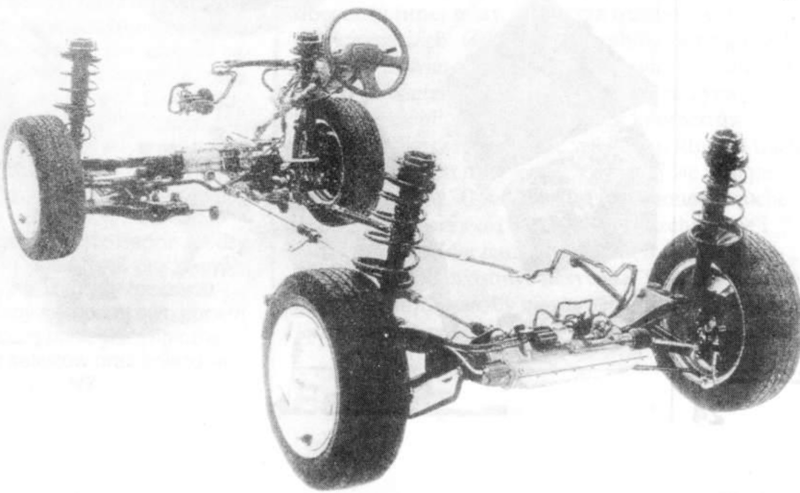
Najprostsze rozwiązanie wybrała Honda (rys. 1), budując układ w pełni mechaniczny. Przednią i tylną oś wiąże w nim wał obracający się wraz z kierownicą. Tylna przekładnia kierownicza porusza taki sam jak z przodu układ zwrotnic i drążków kierowniczych, sama jednak ma nietypową budowę. Połączenie dwu mimośrodów i przekładni planetarnej zapewnia tylnym kołom odpowiedni ruch. Gdy obrót kierownicą nie przekracza 120°, koła nieznacznie wychylają się zgodnie z przednimi, przy 240° ponownie ustawiają się na wprost, by przy silniejszych skrętach obrócić się w przeciwną do przednich stronę. System, względnie prosty i niezawodny, ma jednak zasadniczą wadę. Działa niezależnie od prędkości i grozi poważnymi następstwami, gdy wystraszony kierowca samochodu jadącego w poślizgu silnie skręci koła. Wyprowadzenie takiego samochodu z zakrętu jest praktycznie niemożliwe.

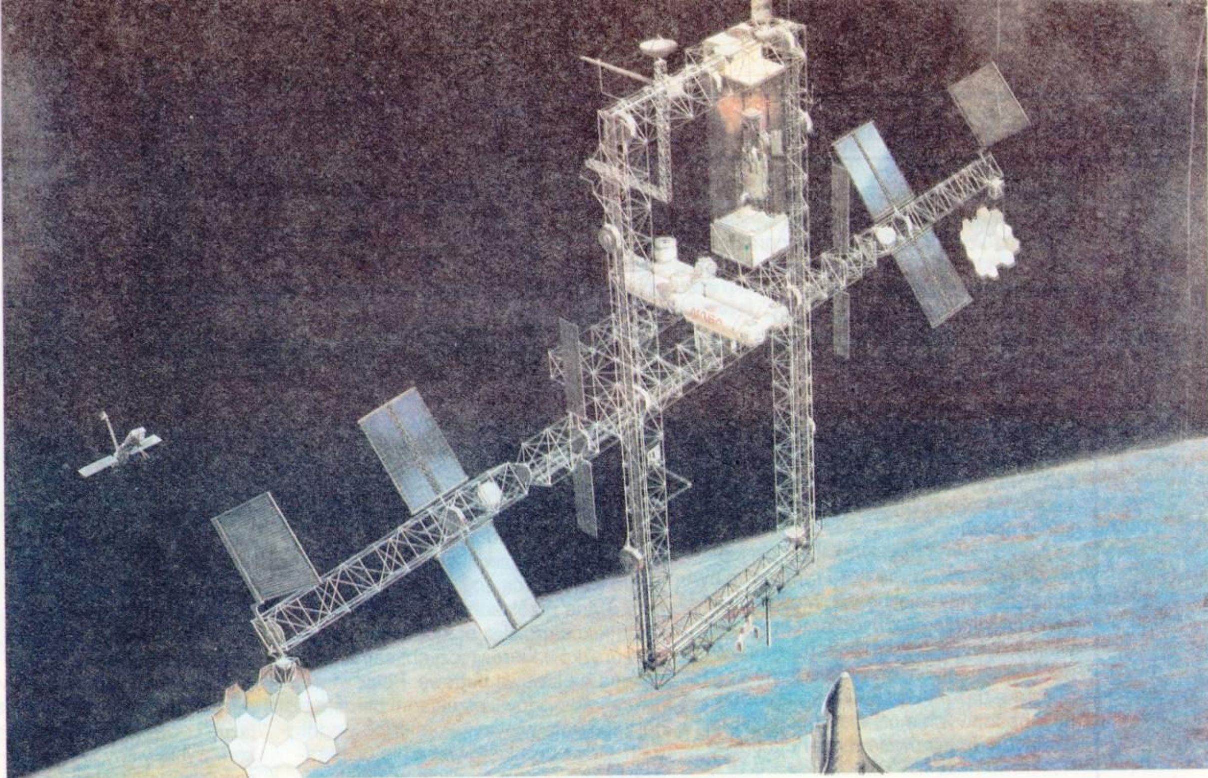
Inne podejście do problemu zaprezentowała firma Mazda (rys. 2), powierzając znaczną część zadań urządzeniom elektronicznym. Koła są kierowane przez układ hydrauliczny, a zawory wpływające na ustawienie kół przestawia silnik krokowy sterowany przez układ z mikroprocesorem. Pozostało mechaniczne połączenie układów kierowniczych, niezbędne w razie awarii przelicznika elektronicznego czy zasilającego całość układu wspomagającego kierownicę — a wystarczy do tego zerwanie paska klinowego.

Konstruktorzy z firmy Nissan rozdzielili obydwa ruchy tylnych kół. Niemal tradycyjny, choć wspomagany hydraulicznie, układ kierowniczy działa tylko w czasie manewrów. Niewielkie, stabilizujące skręty w czasie szybkiej jazdy zapewnia natomiast specjalna konstrukcja zawieszenia. Wahacze tylnych kół są elastycznie zamocowane do nadwozia i poddają się nieco bocznym siłom na zakrętach. Ruchome zamocowanie wahaczy zastosowano również w systemie zaprojektowanym przez firmę Mitsubishi, lecz tym razem regulacji ich położenia dokonuje siłownik hydrauliczny uzależniony od ruchów kierownicą.

Efekt reklamowy nowych rozwiązań jest znaczny. Samochody o czterech kołach kierowanych przedstawiane są jako bezpieczniejsze, umożliwiające szybszą jazdę i nowocześniejsze. Ich zwolennikom wystawiany jest jednak dość znaczny rachunek. Honda Prelude z najprymitywniejszym z tych urządzeń kosztuje o blisko 1000 dolarów więcej niż tradycyjna. Wśród europejskich producentów samochodów najbardziej zainteresowana nowym rozwiązaniem jest firma Fiat. Powód sceptycznego stosunku renomowanych producentów europejskich do tej nowości jest prosty. Po przebadaniu układów kierowania czterech kół stwierdzono, że mają one więcej wad niż zalet. Zwrotność pojazdów jest na ogół i bez dodatkowych układów dostateczna, poprawę właściwości jezdnych pojazdu łatwiej i taniej można uzyskać w prostszy sposób, bez komplikowania konstrukcji i wprowadzania dodatkowych zagrożeń awarią. Tylne zawieszenia, dające dla stabilizacji samochodu podobne korzyści co kierowane koła, opracowano już w kilku wytwórniach. Porsche zastosował elastyczną oś Weissach, wieloelementowe, ale bardzo skuteczne zawieszenie wprowadził w nowych modelach Daimler-Benz. Nie zawsze jednak udoskonalenia dotyczą pojazdów luksusowych. Właściwe rozwiązanie znalazł i Volkswagen dla Passata. Konstrukcje te nie komplikują pojazdów, a z ich zalet korzystają wszyscy użytkownicy samochodów — bez konieczności dopłat. O tym, czy zwycięży koncepcja komplikowania samochodów, czy też lepsze wykorzystywanie zalet tradycyjnych rozwiązań przekonamy się, być może, w niedalekiej przyszłości. **(em)**

2





Fot. Lockheed

Docelowa konfiguracja stacji Freedom z poprzecznymi ramionami kratownicy, hangarem do remontu satelitów oraz turbinowymi generatorami energii elektrycznej zasilanymi przez zwierciadlane koncentratory.

Kosmos

Jerzy Wierzbowski

Freedom

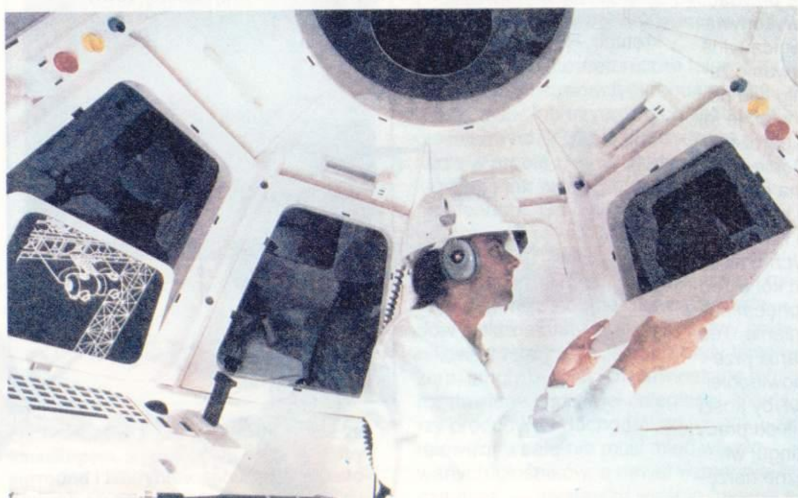
Międzynarodowa stacja kosmiczna ISS otrzymała na przełomie października i listopada 1988 r. nazwę Freedom — Wolność. Podpisano wówczas ostateczne porozumienie między USA, Japonią, krajami zachodnioeuropejskimi zrzeszonymi w agencji ESA oraz Kanadą, dotyczące wspólnej budowy na orbicie wokółziemskiej dużej, wielozadaniowej i stale działającej stacji obsługiwanej przez załogę złożoną z co najmniej 6...8 astronautów. Stacja, która ma być szczytowym osiągnięciem techniki kosmicznej, będzie miała masę ok. 200 t i zajmie — w rzucie ma płaszczyznę — powierzchnię porównywalną z boiskiem do gry w piłkę nożną. Ze względu na duży koszt, ok. 16 mld dol., powstawać będzie etapami.

W pierwszym etapie do ażurowego nośnika — masztu z rurek ze stopu aluminium — mającego w przekroju wymiary 5x5 m i długość 135 m, zostanie przymocowany zestaw czterech walcowych, hermetycznych członów długości 12,8 m i o średnicy 4,4 m. Dwa człony dostarczone będą przez USA i posłużą jako pomieszczenia mieszkalne i laboratoryjne. Pozostałe dwa moduły, również o charakterze w głównej mierze laboratoryjnym, będą pochodziły z Europy Zachodniej i Japonii. Moduł japoński, oznaczony JEM, ma mieć oprócz hermetycznej części cylindrycznej (krótszej niż w pozostałych członach) odkrytą paletę. Będzie można na niej lokować zestawy do doświadczeń w warunkach próżni kosmicznej. Do zespolenia czterech wymienionych modułów posłużą kuliste bądź zbliżone kształtem do walców łączniki z urządzeniami cumowniczymi i klapami, mogące pełnić funkcję śluz powietrznych. Podczas eksploatacji ISS będą do nich regularnie dokować samoloty kosmiczne. W przyszłości łączniki pozwolą ewentualnie rozbudowywać stację przez przyłączanie kolejnych członów.

Do przechowywania żywności, materiałów eksploatacyjnych, urządzeń pomocniczych i części zamiennych będzie wykorzystywany tzw. blok logistyczny długości 7,4 m. Po wyczerpaniu zapasów i wypełnieniu odpadami ma on być zamieniany na inny, ze świeżym zasobem jedzenia, substancjami pomocniczymi itp. Do zasilania energią elektryczną posłuży 8 krzemowych baterii słonecznych na kaptonowym podłożu giętkim, o łącznej mocy 75 kW! Podróż w kosmos odbędą one w postaci ściśle zwiniętych rulonów. Do rozsuwanych masztów nośnych przymocuje się je za pomocą przegubowych złączy. Podobnie zostaną połączone ze strukturą nośną stacji Freedom płytowe radiatory systemu termoregulacji. W systemie tym wykorzysta się unikatowe wymienniki w postaci rur cieplnych. Klimatyzowane wnętrze stacji będzie wypełnione mieszaniną azotu i tlenu o proporcjach, ciśnieniu, temperaturze i wilgotności zbliżonych do parametrów atmosfery ziemskiej w warunkach normalnych.

Wkład Kanady w budowę stacji Freedom ma stanowić zrobotyzowany blok obsługowy wykorzystywany zarówno w fazie wielomiesięcznych prac nad montażem ISS, jak i podczas jej użytkowania. Ramiona manipulacyjne tego bloku będą stanowiły udoskonaloną wersję manipulatorów RMS dostarczonych przez Kanadę dla wahadłowców amerykańskich. RMS, które już wielokrotnie wykazywały swoją przydatność do przechwytywania i przemieszczania nawet dużych i masywnych ładunków, będą również pełnić ważną funkcję w zestawianiu stacji na orbicie wokółziemskiej; podobnie zresztą jak wyposażeni w plecaki odrzutowe astronauci. Do śledzenia prac montażowych, a także prowadzenia obserwacji obiektów astronomicznych oraz powierzchni naszej planety przewidziano dwie przeszklone kopuły wystające z łączników. Projektanci stacji spodziewają się, że posłużą one nie tylko do pracy naukowej i usługowej, ale będą chętnie i często odwiedzane przez astronautów w czasie wolnym od zajęć zawodowych.

Strona amerykańska, którą reprezentowała NASA, podzieliła swoją część projektu na 4 pakiety, a każdy z nich był opracowywany na zasadzie przetargu przez dwie rywalizujące ze sobą grupy



Wewnątrz kopuły obserwacyjnej stacji.
Fot. Mc Donnell Douglas

firm przemysłowych. Pakiet nr 1, nadzorowany przez Ośrodek Lotów Kosmicznych im. Marshalla, obejmował opracowanie, a w przyszłości wykonanie struktury dwóch zasadniczych modułów składowych ISS, członów logistycznych, łączników ze śluzami powietrznymi oraz systemu łączności wewnętrznej wykorzystującego sieć światłowodową. Kontrakt związany z pakietem nr 1 uzyskał (wygrywając z firmą Martin Marietta) koncern Boeing, którego partnerami i podwykonawcami będą m.in. Teledyne, Lockheed, Grumman i TRW.

Pakiet nr 2, który nadzoruje Ośrodek Lotów Kosmicznych im. Johnsona, dotyczy kratownicowej struktury nośnej, mobilnej platformy do zamocowania kanadyjskich manipulatorów, wyposażenia wewnętrznego łączników oraz systemów komputerowego, sterowania układami pomocniczymi, nawigacyjnego, stabilizacji, położenia i korygowania toru lotu. Ten zestaw zadań konstrukcyjnych i produkcyjnych przypadł firmie McDonnell Douglas. Współpracować z nią będą m.in. Lockheed, IBM, RCA i Honeywell.

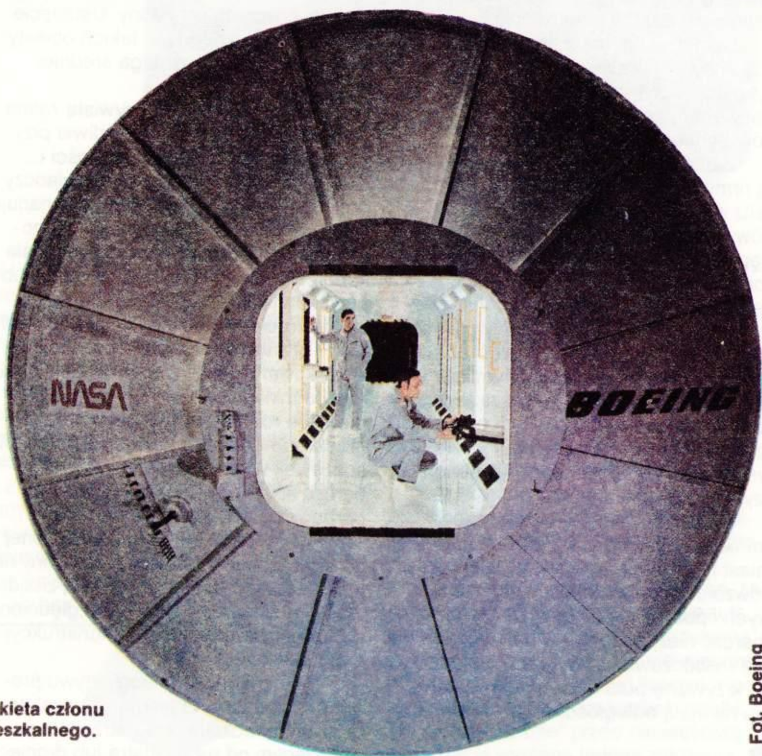
Trzeci zestaw tematyczny, dotyczący bezzałogowej platformy obserwacyjnej do śledzenia stanu środowiska ziemskiego i poszukiwania zasobów naturalnych, znalazł się pod kontrolą Ośrodka Lotów Kosmicznych im. Goddarda, a kontrakt z nim związany przypadł w udziale firmie General Electric.

Wreszcie ostatni pakiet, nad którym pieczę sprawuje Centrum Badawcze im. Lewisa, związany z systemem energetycznym stacji, przekazano firmie Rocketdyne, podległej koncernowi Rockwell.

Wymiary wszystkich członów stacji dobrano tak, by można je było wynosić poza Ziemię w ładowni amerykańskich samolotów kosmicznych, choć być może, dla odciążenia flotylli wahadłowców niektóre moduły umieszczone będą na orbicie za pomocą nowych rakiet jednorazowego użytku. Przewiduje się, że do zakończenia pierwszego etapu montażu stacji Freedom trzeba będzie odbyć 22 wyprawy samolotów kosmicznych USA. Pierwszy start z elementami kratownicowego łącznika nastąpiłyby w 1993 r. Wynoszenie na orbitę wokółziemską hermetycznych modułów ciśnieniowych rozpoczęłoby się w styczniu 1995 r. Okresowe zasiedlanie stacji przez astronautów mogłoby się zacząć rok później, a w końcu 1996 r. rozpocznie się nieprzerwane funkcjonowanie obiektu. Załogi o międzynarodowym składzie będą się wymieniać częściowo co 3 miesiące, tak by niektórzy mieszkańcy kosmicznego przyczółka pozostawali w kosmosie przez co najmniej dwie kolejne wachty.

Stacja Freedom ma się poruszać na wysokości 400... 460 km, po orbicie o nachyleniu 28,5° względem równika. Dlatego w ramach tego samego przedsięwzięcia (pakiet nr 3) przewidziano wysłanie platformy poruszającej się po torze biegunowym, znacznie wygodniejszym do prowadzenia obserwacji powierzchni Ziemi. W dalszych etapach rozbudowy stacji bierze się pod uwagę wykorzystanie platform bezzałogowych lecących w formacji ze stacją kosmiczną, służących doświadczeniom z dziedziny inżynierii materiałowej oraz produkcji wybranych materiałów i wyrobów. Przyholowywano by je i przycumowywano regularnie do macierzystej bazy kosmicznej.

Sama stacja ma być z czasem wyposażona w turbinowe generatory energii elektrycznej z obiegiem cieplnym czynnika roboczego i zwierciadlanymi koncentratorami promieniowania słonecznego oraz w kolejne ramiona kratownicy, do których przytwierdzono by hangar do prowadzenia obsługi i remontu satelitów. Znalazłyby się tam także zaczepy dla holowników kosmicznych transportujących satelity na orbity niedostępne dla promów kosmicznych — w tym tor geostacjonarny — i z powrotem. Dzięki temu zakres zadań stacji, obejmujący początkowo takie dziedziny, jak badania naukowe z różnorodnych dziedzin wiedzy oraz dochodowa działalność produkcyjna i obserwacyjna, uległyby rozszerzeniu. Stacja stałaby się dodatkowo portem tranzytowym i bazą obsługi technicznej dla sztucznych satelitów oraz pojazdów międzyplanetarnych. ***HT***



Makieta członu mieszkalnego.

Fot. Boeing

Szalony lej

Dla nas jest to tylko puste hasło z pierwszych stron gazet. Cyklony tropikalne atakują obszary odległe; ani przebieg zjawisk, ani skala zniszczeń nie przemawiają do wyobraźni, jak wszystko, czego nie udało się doświadczyć na własnej skórze. Gdy słyszymy o zniszczeniach, jakie powodują cyklony, mamy wrażenie, że znów wydarzyła się katastrofa, której powinno się uniknąć. Tendencja do idealizowania techniki podpowiada, że któregoś dnia znajdzie się sposób także na gwałtowne wiatry. Tymczasem te gigantyczne atmosferyczne maszyny parowe wciąż dominują nad możliwościami człowieka. Kilkadziesiąt razy w roku atakują strefę zwrotnikową wyzwalając z niszczycielskim skutkiem moc trudną do wyobrażenia. Dobrze wykształcony, choć wcale nie największy cyklon tropikalny, zawiera utajoną w powietrzu energię kilkuset bomb wodorowych po 20 Mt każda.

Groźna strefa gwałtownych, przekraczających niekiedy 250 km/h wiatrów znajduje się poza centrum zjawiska. W środku, w znanym zwłaszcza z literatury marynistycznej oku cyklonu panuje niemal bezwietrzna, słoneczna pogoda. Nie jest to jednak klasyczna „piękna pogoda", jaką z reguły wiąże się z rozległymi wyżami atmosferycznymi. W oku cyklonu panuje niezwykle niskie ciśnienie, nad powierzchnią morza notowano nawet 900 hPa, a więc ciśnienie panujące zwykle na wysokości ponad kilometra. Wokół oka trwa nieustanny, obiegający je wiatr o ogromnej sile, tworzący wir o wewnętrznej średnicy kilku lub kilkunastu kilometrów. Całość przesuwa się dość wolno, z prędkością kilkunastu kilometrów na godzinę, w ustalonym kierunku. Cisza w oku jest jednak tylko chwilowym odpoczynkiem. Postępowy ruch całego cyklonu powoduje, że po kwadransie lub najwyżej kilku godzinach oko przesuwa się dalej i rozpoczyna się nowe szaleństwo wiatru, tym razem wiejącego w przeciwnym kierunku.

Każdego roku obserwuje się na całej kuli ziemskiej ok. 50 cyklonów. Mimo wyzwalania ogromnych energii, są to zjawiska lokalne, a więc dość rzadkie, co świadczy o tym, że do ich powstania niezbędny jest zbieg szczególnych okoliczności. Narodziny cyklonów następują nad powierzchnią ciepłych mórz. Niezbędne jest bowiem, by temperatura powierzchni wody przekraczała 300 K. Dziewiętnastowieczny klimatolog, M. F. Maury pisał, że „huragany lubią moczyć swoje stopy w ciepłej wodzie". Nad wodą musi znaleźć się rozległa i gruba warstwa ciepłego i bardzo wilgotnego powietrza. O układ taki łatwo, zwłaszcza jesienią, w strefie tropikalnych mórz. Zawarta w ciepłej parze wodnej ogromna energia jest jednak w normalnych warunkach związana. Ostatnim czynnikiem, decydującym o możliwości wyzwolenia energii, jest obecność innej masy powietrza o zupełnie innych właściwościach. Gdy wśród ustabilizowanego, wilgotnego powietrza pojawia się niewielka strefa suchego powietrza o niskim ciśnieniu, zaczyna działać maszyna cieplna o średnicy setek kilometrów. Z suchego powietrza tworzy się wielki lej, którym trafia ono do powierzchni ziemi, czy raczej we wstępnej fazie nad wodę. Opadające niemal pionowo suche powietrze tworzy oko cyklonu — bezchmurne i bezwietrzne. Zderzenie z powierzchnią wody powoduje natychmiastowe nasycenie powietrza wilgocią, a ogromne zasoby ciepła oceanu sprawiają, że temperatura powietrza jest wysoka. W pierścieniu

Obiektywy Leitza

Andrzej Voellnagel

Spośród trzech opisanych niżej obiektywów do leikowskich lustrzanek dwa mają nowe długości ogniskowych — Super-Angulon (rys. 1) skróconą z 35 mm przy otworze względnym 1:4 do 28 mm przy 1:2,8, a Apo-Telyt (rys. 2) przedłużoną z 280 do 400 mm. Trzeci, Vario-Elmar (rys. 3), ma usuniętą dawniejszą niedogodność, polegającą na obrocie przedniej soczewki przy ogniskowaniu obiektywu. Przeszkadzało to w używaniu filtrów polaryzacyjnych i trikowych, któ-



1

rych efekt zmienia się wraz z ich obrotem we własnej płaszczyźnie.

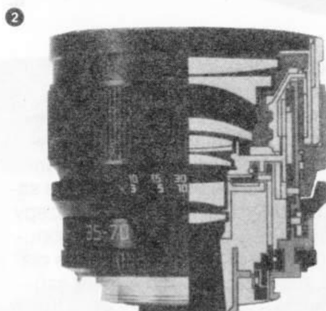
Jak wiadomo, obiektywy pierwszego typu stosuje się głównie do zdjęć architektury, gdy chodzi o równoległe odwzorowanie pionowych krawędzi budynków, przy jednoczesnym objęciu tych ostatnich w całości, bez obcinania dachów i wież. W tym celu wiązkę promieni świetlnych wpadających do obiektywu wykorzystuje się niesymetrycznie, co można osiągnąć przemieszczając obiektyw prostopadle do jego osi optycznej, najczęściej w górę (ale np. chcąc sfotografować ściany głębokiego wąwozu stojąc na jego brzegu — w dół). Zgodnie ze swym przeznaczeniem, obiektyw „sterujący perspektywę" (stąd skrót PC - perspective control) powinien mieć krótszą ogniskową i dlatego wspomniana na początku zmiana. Przemieszczeń można dokonywać o 11 mm w kierunku pionowym i poziomym, a o 9,5 mm ukośnie.

Obiektyw nie ma automatycznej przysłony — jak zwykle w takich konstrukcjach — tylko preselektywną. Powstał we współpracy z wytwórnią obiektywów Schneider w Kreuznach.

Z charakterystycznym dla publikacji tej firmy rzeczowym samokrytycyzmem, Leitz wskazuje na słabe strony obiektywów, znane zresztą fachowcom jako występujące normalnie w danym typie, podkreślając jednak wysiłki mające na celu zaradzenie złu. I tak, obiektyw przestawialny Super-Angulon daje wprawdzie w centralnym położeniu ostry obraz już przy pełnym otworze względnym, ale przesłona 1:4 lub 1:5,6 zwiększa jeszcze kontrast, a przy maksymalnym przemieszczeniu o 11 mm zaleca się 1:11. Przerysowania i winietowanie są „w najwyższym stopniu znikome".

Podobnie pomaga nieznaczne zmniejszenie otworu w Elmarze, natomiast typowe dla zoomów beczkowate odwzorowanie przy krótkich ogniskowych i poduszkowate przy długich jest „bardzo nieznaczne" i „w praktyce prawie nieodczuwalne". Tak samo określono krzywiznę pola obrazu przy nastawieniu na małą odległość. Może to powodować pewną nieostrość brzegów obrazu przy reprodukowaniu płaskich oryginałów, ale znika ona prawie zupełnie przy małych otworach przysłony. Usunięcie charakterystycznego dla takich obiektywów winietowania wymaga średniej przysłony.

2



Dla teleobiektywu oczywistą zaletą jest długość ogniskowej, możliwie przy zachowaniu dostatecznej jasności i... jakości obrazu. O tej ostatniej świadczy przedrostek Apo, który firma Leitz nadaje tylko obiektywom spełniającym jednocześnie trzy warunki: niemal doskonała korekcja monochromatyczna, pełna lub przynajmniej prawie pełna achromatyczność (pokrywanie się niebieskich, żółtych i czerwonych składników obrazu) i zredukowanie barwnych obwódek konturów do minimum, nie odgrywającego w praktyce roli, nawet w obliczu najwyższych wymagań. Pięć spośród jedenastu soczewek wykonano ze specjalnych, bardzo kosztownych gatunków szkła, opracowanych w laboratorium firmy.

Filtry wkłada się do przeznaczonej do tego szufladki — jeżeli żaden inny nie jest potrzebny, to musi się w niej znajdować filtr bezbarwny NDx1, uwzględniono go bowiem w obliczeniach konstrukcyjnych obiektywu.

Znaczną masę teleobiektywu producent przedstawia niemal jako zaletę, gdyż przeciwdziała ona wstrząsom pochodzącym od ruchu lustra lub drgnięcia ręki. Podobno można, przy pewnej wprawie, stosować czas 1/30, a nawet 1/15 s. Z pewnością jednak obsługa obiektywu jest łatwiejsza przy użyciu przynajmniej jednonożnego statywu. Do jego głowicy można przykręcić zacisk szybko mocujący obiektyw wraz z aparatem.

Wprowadzenie Apo-Telyta na rynek przewidziano na rok bieżący, ale już w ubiegłym został wypróbowany przez wielu fotoreporterów podczas zimowych i letnich igrzysk olimpijskich. ***HT***

3

Obiektyw	Kąt widzenia	Otwór względny	Ogniskowa mm	Liczba soczewek (grup)	Minimalna odległość m	Filtry	Średnica x x długość mm	Masa kg
PC-Super-Angulon-R	75°—93°	1:2,8	28	12/10	0,3	67 EW	75x84	0,565
Vario-Elmar-R	34°—63°	1:3,5	35—70	8/7	1	E 67	76,5x66,5	0,45
Apo-Telyt-R	6°	1:2,8	400	11/9	4,7	seria 5,5	178x353	7,0

1/8000 s!

Nikon F-801 (rys. 1) może się pochwalić najszybszą migawką — od 1/8000 do 30 s, przy czym przy czasie nie dłuższym niż 1/125 s zdjęcia seryjne można robić w liczbie do 2/s (symbol CL — continuous, low) albo nawet do 3,3/s (symbol CH — continuous, high). Roletki przebiegają oczywiście pionowo, a zrobione są ze stopu aluminiowego. Wyzwolenie następuje elektromagnetycznie.

Naturalnie, będąc sztandarowym w tej chwili wyrobem Nikona, model F-801 zawiera bodaj wszystkie innowacje znane z produktów innych firm. Ale ponadto: pomiar integralny z przewagą środkowej części pola stanowi już tylko alternatywę — normalnie odbywa się on metodą „matrycową" (wprowadzoną w 1983 r. w modelu FA). Mierzy się pięć pól — jedno środkowe i cztery narożne (rys.), a dane — oświetlenie poszczególnych



1

pól i wzajemne kontrasty — zostają przetworzone w celu uzyskania wyważonej średniej, z ewentualnym doświetleniem specjalnie do tego modelu przystosowaną lampą błyskową SB-24.

Samowyzwalacz ma osobny przycisk z wizerunkiem zegara — naciśnięcie zamienia licznik zdjęć w nastawialny wskaźnik czasu przebiegu w granicach od 2 do 30 s. Zupełnie wyrafinowanym pomysłem jest dodatkowa możliwość wykonania samowyzwalaczem dwóch kolejnych zdjęć. W tym celu nastawia się czas na symbol 2F — przebieg trwa wtedy, już bez wyboru, 10 s przed pierwszym zdjęciem i dalsze 5 s przed drugim. Ma to być pożyteczne przy zdjęciach portretowych, których obiekt wykazuje stan pewnego napięcia aż do chwili usłyszenia odgłosu wyzwalanej migawki. Drugą podobiznę wykona więc aparat w momencie pełnego odprężenia — przynajmniej dopóki się nie upowszechni wśród portretowanych informacja o tej „pułapce".

Trzecią funkcję pełni licznik zdjęć, gdy naciśniemy przycisk ME (zapewne — multi-exposure). Nastawia się na nim mianowicie liczbę naświetleń tej samej klatki, w granicach do 9. Urządzenie to działa również przy zdjęciach seryjnych, co daje efekt stroboskopowy!

Przy programach automatycznych istnieje możliwość ręcznej korekcji nastaw w niezwykle szerokich granicach 5 działek przysłony. Wartość korekcji — stopniowaną co 1/3 działki — ukazują ciekłe kryształy na monitorze. Również przy całkowicie ręcznym nastawieniu przysłony i migawki wartości te sygnalizują ewentualną rozbieżność z prawidłową ekspozycją.

Seria stopniowanych naświetleń, zastosowana po raz pierwszy w aparacie Contax (*HT* 2/87), rozciąga się tutaj na dowolne liczby nieparzyste, nie większe od 19, a stopnie mogą być liczone w połówkach lub trzecich częściach działki. To „ubezpieczenie" przed niewłaściwą ekspozycją wymaga jednak założenia wieloczynnościowej tylnej ścianki MF-21.

Wspomniana już lampa błyskowa SB-24 ma liczbę przewodnią 50 przy nastawieniu reflektora odpowiadającym ogniskowej obiektywu 85 mm. Nastawienie to dopasowuje się samoczynnie do użytecznego obiektywu w granicach od 25 do 85 mm.

Możliwe są zdjęcia stroboskopowe — do 8 błysków/s — lub z częstotliwością zdjęć seryjnych aparatu, liczbę przewodnią trzeba jednak wtedy zredukować 8 lub 16 razy.

Cena samego aparatu — bez obiektywu — ponad 600 dol. Obiektywem standardowym jest AF Nikkor 1:1,4/50 mm, 16 innych ma specjalne elementy sterujące automatyczne nastawianie odległości (w tym 8 obiektywów zmiennoogniskowych, a dalsze pięć tuzinów można stosować, ale już bez tego udogodnienia. ***HT***

2

Szalony lej 2

wokół oka rozpoczynają się gwałtowne prądy wznoszące, wynoszące wilgotne powietrze z kryształkami lodu na kilkanaście kilometrów w górę. Gwałtowne prądy wznoszące działają jak ogromna pompa. Napływ suchego powietrza przez wnętrze oka, mimo że jest wzmożony ogromnym obniżeniem ciśnienia, nie wystarcza. Ruchy powietrza są uzupełniane napływem z zewnątrz, tym razem już przy powierzchni ziemi. Jednak powietrze kierujące się ku centrum z odległości kilkuset kilometrów nie jest w stanie trafić w oko cyklonu i wypełnić tej atmosferycznej dziury. Obecność siły Coriolisa powoduje odchylenie toru wiatrów, które zaczynają obiegać centrum w postaci gigantycznego wiru. Moment pędu kumuluje się w niewielkim obszarze, a prędkość wiatru osiąga ogromne wartości. Im ciaśniejsze oko cyklonu, tym większą prędkością trzeba uzyskiwać tę samą wartość momentu pędu. Raz rozpoczęta cyrkulacja może utrzymywać się tak długo, jak długo istnieją sprzyjające dla niej warunki. Odpowiednia wilgotność i stały dopływ ciepła regenerują wielki wir, którego nic poza samozagładą zatrzymać nie jest w stanie. Na szczęście, potrzeby cyklonu są ogromne. Dziennie wyrzuca on w górne warstwy atmosfery ok. 15 mld t wody, dalsze 30 mld t spada w postaci deszczu. Zapasy, nawet te zgromadzone nad tropikalnymi morzami, nie wystarczają na długo. Jeśli więc obszar, nad który przemieści się cyklon, nie zapewni mu dalszych warunków do istnienia, a zasysane z zewnątrz powietrze jest zbyt suche lub za zimne, prędko wyczerpuje się jego siła. Zanim to jednak nastąpi, szczególnie silne cyklony sieją spustoszenie.

Jeden z najpotężniejszych, zeszłoroczny huragan Gilbert tak opisuje tygodnik „Time":

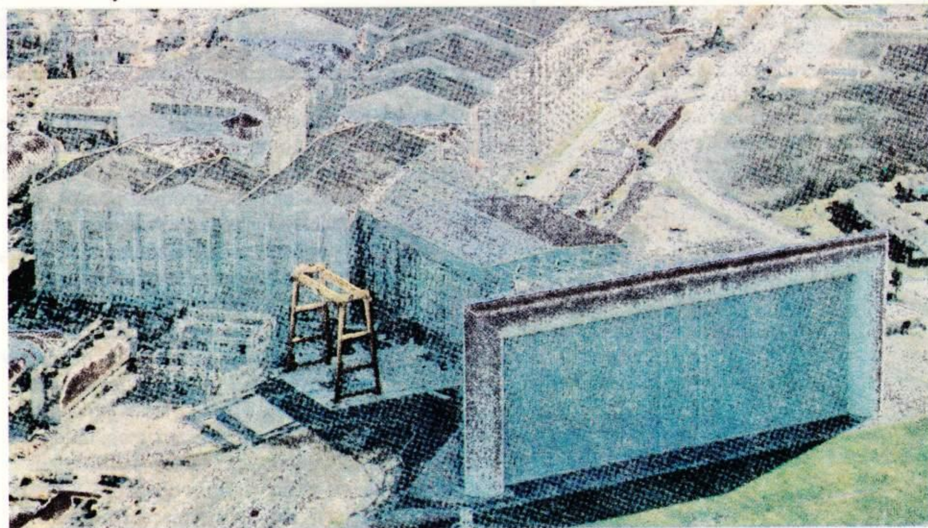
„Huragan Gilbert nie tylko wyrywał drzewa z korzeniami, lecz także zabijał ludzi. Przemierzywszy Jamajkę, pozbawił dachu nad głową pół miliona mieszkańców tej wyspy i zrujnował jej całą gospodarkę. Następnie runął na meksykański półwysep Jukatan, roztrzaskując szklane fasady nadbrzeżnych hoteli turystycznych i niszcząc mieszkania 30 tys. osób. Dotarłszy do wybrzeży Zatoki Meksykańskiej, utracił część swej siły. Mimo to plaże i szosy znalazły się tam pod wodą, a 100 tys. mieszkańców Teksasu, Luizjany i Missisipi musiało uciekać w obawie o swe życie.

Niezwykłym wyczynem Gilberta było wyrzucenie na plażę w Cancun kubańskiego frachtowca napotkanego w Zatoce Meksykańskiej, 9 km od wybrzeży.

W końcu tygodnia niektóre obszary Jukatanu znajdowały się pod wodą o głębokości 3 m, a w nadbrzeżne hotele biły wysokie fale sięgające pierwszego piętra. Szkody w Cancun są tak duże, że według przewidywań właściciela jednego z hoteli, nie da się ich usunąć przed upływem miesiąca.

W Meksyku Gilbert skierował swe główne uderzenie na stan Tamaulipas. Fale oceanu przedarły się do miasta La Pesca. Z północno-wschodnich terenów Meksyku ewakuowano tysiące mieszkańców. Na położonej nisko szosie w mieście Monterry wezbrane wody rzeki Santa Catarina porwały cztery autobusy. Spośród 200 pasażerów ocalało jedynie 13. Sześciu policjantów utonęło podczas prowadzonej przez nich akcji ratunkowej.

W innym miejscu huragan spowodował przerwę w pracy setek przybrzeżnych platform wiertniczych. Ewakuowano 5 tys. robotników. (...) Na przybrzeżnych terenach Teksasu ogłoszono przed



Centrum NASA z dwoma tunelami aerodynamicznymi pozwalającymi badać modele naturalnej wielkości

Tunel

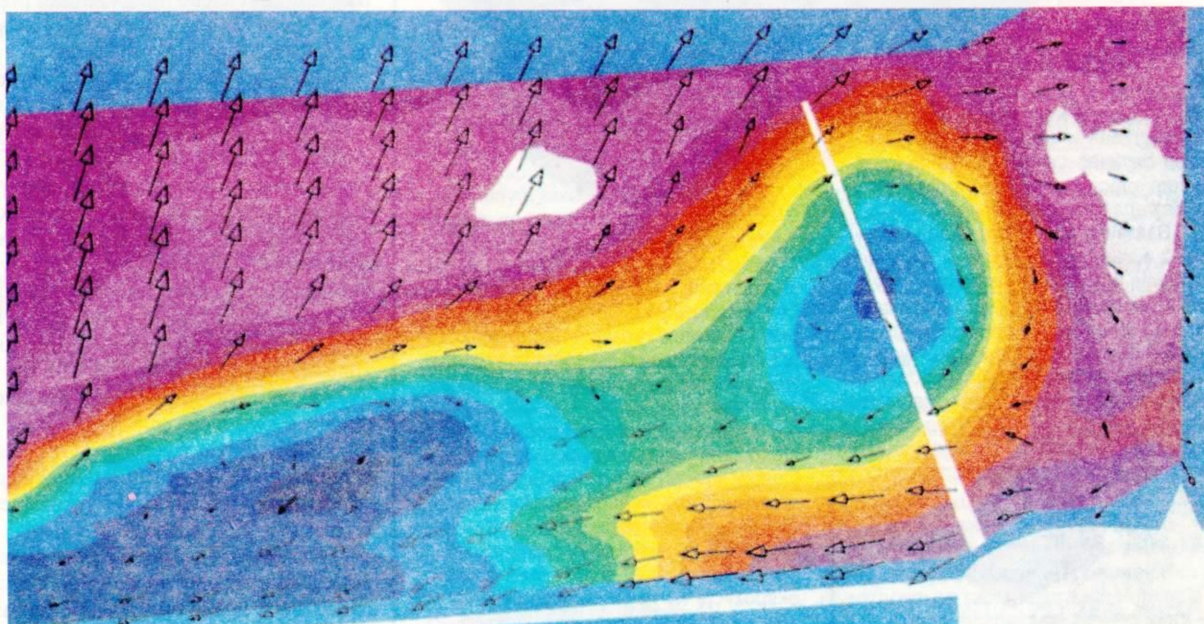
Piotr Czarnowski

Badania aerodynamiczne są związane z lotnictwem dokładnie od jego początków. Flyer braci Wright był badany w niewielkim i prymitywnym tunelu już na dwa lata przed pierwszym lotem. Badania aerodynamiczne zawsze odgrywają istotną rolę przy opracowywaniu nowych konstrukcji. O ile jednak łatwo było zbudować tunel i uzyskać wiarygodne wyniki przy badaniach wolnych samolotów śmigłowych, o tyle napotkano liczne trudności techniczne przy testach samolotów naddźwiękowych, latających bardzo wysoko (niska temperatura i rozrzedzone powietrze). W dodatku koszt tuneli do badań w takich warunkach okazał się na tyle duży, że tylko nieliczne kraje mogły sobie pozwolić na ich budowę. Dziś na świecie pracują tunele pozwalające na symulowanie prędkości Mach 20 i takie giganty, jak kompleks NASA w Kalifornii, pozwalający na testowanie samolotów w naturalnej wielkości.

Wbrew pozorom wielkość modelu użytego do badań ma istotne znaczenie — badania w skali nigdy nie dają się dokładnie przełożyć na warunki rzeczywiste. Nie tylko mały model zachowuje się inaczej od dużego, ale i liczba elementów pomiarowych oraz ich rozmieszczenie może mieć spory wpływ na dokładność wyników i ich interpretację. W coraz doskonalszych tunelach aerodynamicznych próbuje się więc stwarzać warunki możliwie najbardziej odpowiadające naturalnym. We wspomnianym centrum NASA osiąga się temperaturę powietrza opływającego samolot do -70°C oraz ciśnienie do 880 kPa pozwalające na symulowanie skrajnych sytuacji. To właśnie tutaj próbowano promy kosmiczne, Boeinga 767 i F-14. Modernizowany niedawno kosztem 120 mln dol. ośrodek dysponuje m.in. tunelem przetłaczającym 63 t powietrza w ciągu sekundy przez sześć wentylatorów o średnicy 11 m każdy. Nawet jednak te najnowsze osiągnięcia nie wystarczają do pełnego modelowania aerodynamicznego. Zastosowano więc komputery. Pozwalają one na trójwymiarowe modelowanie przepływu powietrza nie tylko wokół płatowca, lecz również wewnątrz np. silników. Jednak trójwymiarowa symulacja zachowania się strumieni powietrza w pierwszych stopniach sprężania silnika turboodrzutowego wymaga dokonania aż 22 trylionów operacji. Nawet najpotężniejsze superkomputery Cray potrzebują do wykonania takiej pracy aż 100 h. Wyniki są jednak rewelacyjne. W wielu wypadkach dostarczają informacji, których prawdopodobnie nie udałoby się zdobyć innymi metodami.***HT***



Komputerowy obraz zakłóceń opływu powietrza wokół płata spowodowanych narastaniem warstwy lodu na krawędzi natarcia





Komputerowe zobrazowanie opływu powietrza wokół przedniej części samolotu F-18

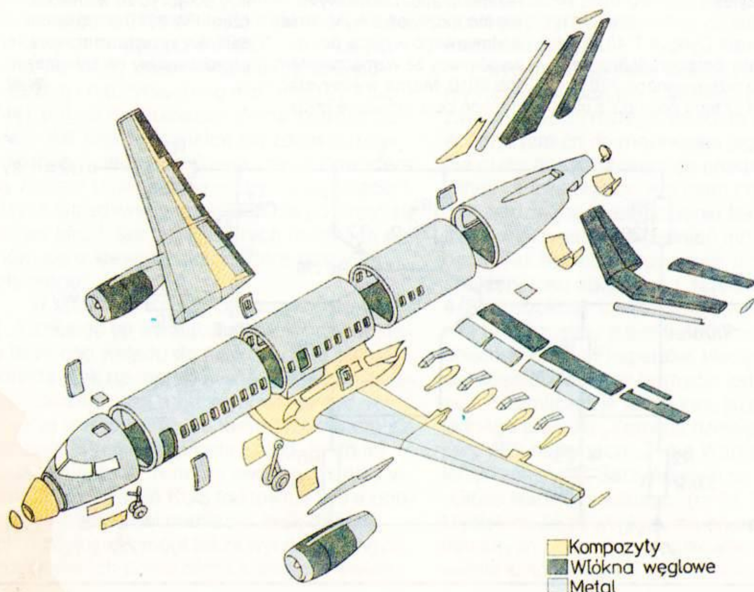


Short Brothers jest jedną z najstarszych firm lotniczych — swą działalność rozpoczęła jeszcze w ubiegłym wieku od produkcji balonów. Dziś znana jest dzięki małym samolotom śmigłowym (zwłaszcza modelom Shorts 330 i 360). Ta wyspecjalizowana w produkcji maszyn małego zasięgu firma niedawno, po przeprowadzeniu starannych badań rynkowych i analizy możliwości technicznych, zaproponowała samolot, wprawdzie nadal przeznaczony na krótkie trasy, ale z nie stosowanym dotychczas przez Short Brothers napędem odrzutowym. U podstaw projektu leżało wykorzystanie bardzo oszczędnych i cichych silników turbowentylatorowych, lekkich tworzyw konstrukcyjnych, elektroniki pokładowej oraz nowoczesnych metod produkcji. Tak powstał projekt Shorts FJX.

Shorts FJX (rys. 1) ma zabierać 44... 48 pasażerów. Płatowiec będzie miał długość 24,35 m, rozpiętość 22,62 m (płaty o małym skosie), średnicę kadłuba 2,87 m (kabina będzie szersza od wszystkich produkowanych przez konkurentów). Maksymalna masa startowa wyniesie 18 734 kg, a masa samego samolotu tylko 11 730 kg. Taka mała masa własna wynika z zastosowania kompozytowych tworzyw sztucznych i włókien węglowych (rys. 2) zarówno do budowy płatowca, jak i do wyposażenia wnętrza.

Napęd stanowią dwa silniki CFE 738 lub PW 300/X o ciągu 25,7 kN każdy, pozwalające na uzyskiwanie pułapu 11 900 m i prędkości przelotowej co najmniej o 250 km/h większej, niż uzyskują samoloty z napędem śmigłowym. Mimo że ze względu na koszt i łatwość obsługi zrezygnowano z odwracaczy ciągu silników, samolot wymaga do lądowania pasa długości zaledwie 1300 m. Dzięki temu samolot będzie mógł korzytać z lokalnych portów. Studia techniczno-ekonomiczne zakładają, że FJX będzie mógł latać zarówno na trasach średnich, tzn. 1000... 1800 km, jak i na bardzo krótkich (200... 400 km). Duża prędkość pozwoli nie tylko konkurować na krótkich trasach z innymi środkami lokomocji, ale również umożliwi dużo lepsze wykorzystanie dnia roboczego (więcej rejsów w tym samym czasie).

W porównaniu z samolotami turbośmigłowymi FJX nie będzie samolotem tanim — ma kosztować ok. 10 mln dol. Jednak koszty eksploatacji mają być porównywalne. Poza wersją pasażerską, która zabierać może również ponad 5 t ładunku, przewiduje się budowę wersji dyspozycyjnej. **HT**



Szalony lej 3

nadejście Gilberta stan alarmowy. Ludzie uciekali stamtąd w poszukiwaniu schronienia. Szosy były zatłoczone, a supermarkety świeciły pustymi półkami. Ludność Houston, miasta oddalonego od wybrzeża o 9 km drżała na myśl, że podmuch huraganu zakołysze miejscowymi drapaczami chmur. Z miasta Galveston Island liczącego 60 tys. mieszkańców czwarta część ludności uciekła na tereny wyżej położone. Także ze stutysięcznego, przygranicznego miasta Brownsville uciekli w głąb lądu ci, których było na to stać. Ale połowa jego mieszkańców nie miała pieniędzy na wyjazd ani miejsca, do którego mogłaby się udać..."

Niebezpieczeństwo ze strony cyklonów ma obecnie trojaki rodzaj. Z najgroźniejszym niegdyś zagrożeniem dla żeglugi potrafiła sobie poradzić współczesna technika. Statki, zbudowane mocniej niż niegdyś, są w stanie przetrzymać na morzu nawet ogromne nawałnice, a rozwój środków łączności wraz z udoskonaleniem się metod meteorologii pozwala zawczasu ostrzegać nawigatorów o cyklonach. Niewielka zmiana kursu pozwala z reguły uniknąć strefy zagrożenia. Nie ma natomiast skutecznego sposobu walki z wywołanym wiatrem podnoszeniem się poziomu morza, które spiętrzone o kilka metrów potrafi zatopić ogromne obszary. Taki przebieg mają zwykle katastrofy w strefie Oceanu Indyjskiego, zwłaszcza w delcie Gangesu. Wciąż katastrofalne są także same wiatry i towarzyszące cyklonom powodzie. Wywołuje je nie tyle intensywność opadów, które niewiele przekraczają deszcze spotykane w czasie burz, co ich długotrwałość. Ulewy trwające niekiedy dwie doby przynoszą nawet ponad 600 mm wody.

Czy z tak potężnym i tak niezależnym od człowieka niebezpieczeństwem można walczyć? Trudno przypuszczać, by kiedykolwiek udało się zapobiegać warunkom sprzyjającym powstawaniu cyklonów, jeszcze trudniejsze wydaje się zlikwidowanie rozwiniętego cyklonu. Dowodzą tego liczby charakteryzujące cyklon, przy swej wielkości i potędze mógłby on co najwyżej odczuć eksplozję sporego arsenału bomb termojądrowych. Mieszkańcy stref tropikalnych musieli więc nauczyć się żyć z cyklonami i konieczności tej nie zmieniła nawet współczesna technika. Wszelkie środki, nawet jeśli teoretycznie możliwe, okazują się bowiem zupełnie nieopłacalne. Cyklon w ciągu swego kilkudniowego życia obejmuje swym działaniem powierzchnię zbliżoną do powierzchni Polski. Katastrofalne skutki zdarzają się nie tak znów często i to na obszarach nieporównanie mniejszych. Tymczasem z szacunków wynika, że nawet w najbardziej zagrożonej strefie cyklony przechodzą nie częściej niż raz na kilka lat, a katastrofalne zagrożenie zdarza się raz w stuleciu. To zbyt mało, by nawet najbogatsze kraje zdecydowały się na zastąpienie budynków zdolnymi wytrzymać uderzenia huraganu bunkrami, samochodów opancerzonymi amfibiami, by zrezygnowały z ekspoloatacji rolniczej zagrożonych terenów. Cyklony zrównują możliwości, ucieczka z drogi oka cyklonu pozostaje jedynym skutecznym przeciwdziałaniem. Okazuje się jednak, że i życie bez cyklonów może być kłopotliwe. Wiele obszarów na zachodnich wybrzeżach Meksyku czy w południowo-wschodniej Azji korzysta z cyklonów jako podstawowego źródła wody. Straty okazują się w tych strefach mniej istotne niż odnowienie wegetacji.

Zbigniew Gawryś

Skrzynka porad technicznych

Przesyłając pytania do Skrzynki porad technicznych podaj imię, nazwisko, dokładny adres pocztowy, wiek i wykształcenie.
Pisz czytelnie, krótko i treściwie.
Pytania w liście mogą dotyczyć tylko jednej dziedziny techniki.
Ułatwi to udzielanie odpowiedzi i przyspieszy ją.
Dokumentacji technicznej urządzeń nie opracowujemy.
Na listy w sprawach handlowych nie odpowiadamy.

Kamień kotłowy

Pan Marian Flakus, Piekary Śl.

Kamień kotłowy odkładający się na ściankach przewodów grzejników wydzielany jest z wody zawierającej sole wapnia i magnezu, żelaza oraz krzemionkę. Według składu chemicznego kamień kotłowy dzieli się na: twardy i zbity gipsowy o zawartości gipsu powyżej 90%, twardy gipsowy o zawartości gipsu 50... 90%, czysty węglanowy, krzemianowy. W praktyce kamień kotłowy jest najczęściej mieszaniną wszystkich rodzajów kamienia: $CaCO_3$, $MgCO_3$, $CaSO_4$, $MgSO_4$ i roztworu koloidalnego SiO_2.
Z 1 dm³ nieuzdatnionej wody instalacyjnej może wytrącić się 180 mg węglanu wapnia.
Po dziesięcioletnim okresie pracy instalacji grubość osadu w poziomych przewodach zasilających wynosi 2... 4 mm, w przewodach odpowietrzających 3... 5 mm, w przewodach pionowych 1...5 mm, w gałązkach 2...4 mm, w grzejnikach ok. 2... 3 mm. Osad ten powoduje zmniejszenie przekroju czynnego przewodów:
— w przewodach poziomych Dn = 50 mm o ok. 20% pierwotnego przekroju;
— w przewodach pionowych Dn = 25 mm o ok. 40% pierwotnego przekroju;
— w gałązkach Dn = 15 mm o ok. 70% pierwotnego przekroju;
— osad kamienia kotłowego grubości 3 mm powoduje zmniejszenie wydajności cieplnej grzejników o ok. 10... 15%.
Ochrona instalacji przed korozją i tworzeniem się kamienia kotłowego polega głównie na właściwej eksploatacji. W instalacjach nie zasilanych z miejskich sieci cieplnych nie należy wymieniać wody i opróżniać instalacji podczas letniej przerwy w ogrzewaniu. Do uzupełniania ubytków wody należy stosować wodę uzdatnioną, pozbawioną twardości oraz powietrza.
W kraju były podejmowane próby płukania instalacji c.o. roztworami kwasów technicznych lub spożywczych, Silenalem lub Polifosem. Dobry efekt daje płukanie instalacji 10% kwasem HCl pod osłoną inhibitora korozji — urotropiny. Zastosowanie kwasu HCl przy płukaniu instalacji z rur stalowych ocynkowanych jest niedozwolone, gdyż roztwór HCl po zlikwidowaniu osadu kamienia kotłowego zniszczyłby powłokę ocynkowaną i przyczyniłby się do powstania lub odsłonięcia wżerów korozyjnych. Środkami o łagodniejszym działaniu, z którymi były robione próby, są kwas adypinowy (spożywczy) 2% obj., Silenal S, Polifos (heksametafosforan sodowy). Dwa ostatnie środki to inhibitory korozji. Mechanizm działania inhibitorów w wodzie nie został dotąd jednoznacznie wyjaśniony, ale stwierdzono, że pod ich wpływem na powierzchni metalu tworzy się cienka warstwa hamująca korozję. Czas powstania tej warstwy ochronnej jest stosunkowo długi i zależnie od stężenia inhibitora w wodzie wynosi od kilkunastu dni do kilku tygodni. W celu szybszego wytworzenia warstwy zaleca się utrzymywanie w początkowym okresie wyższego stężenia inhibitora w wodzie. Dawkę uderzeniową, wyższą 2-3-krotnie od normalnej, stosuje się przez 1 do 6 tygodni. Dawka normalna ma na celu zapewnienie ciągłości ochrony i regenerację warstwy ochronnej. Zalecane dawki:
● Silenal S — początkowa dawka w przeliczeniu na przyrost zawartości krzemionki w wodzie — 70... 100 mg SiO_2/dm^3; stężenie minimalne 30 mg SiO_2/dm^3, przy płukaniu 100 mg SiO_2/dm^3;
● Polifos — początkowa dawka (także przy płukaniu) 50 mg/dm³ w przeliczeniu na P_2O_5, dawka minimalna — 20 mg/dm³. Inhibitor zwiększa rozpuszczalność i szybkość wytrącania się $CaCO_3$ i na skutek tego wpływa korzystnie na stan równowagi układu.
W początkowym okresie stosowania inhibitorów wzrasta zawartość żelaza w wodzie, odłożone osady stają się miękkie i szlamowate oraz pozwalają się wypłukać wodą. Należy liczyć się z przeciekami instalacji, gdy kamień zostanie rozpuszczony.
Po zastosowaniu inhibitorów należy instalację wypłukać w celu usunięcia osadu. Podczas płukania większość osadu gromadzi się w grzejnikach, dlatego należy je zdemontować i dodatkowo przepłukać.
Przy ogrzewaniu etażowym inhibitory należy wlewać do naczynia zbiorczego. **J.K.**

Barwienie lakierów

Pan Mirosław Jurkiewicz, Radom

Lakiery epoksydowe i poliuretanowe można barwić pigmentami organicznymi i nieorganicznymi. Należy jednak pamiętać, że jakość zabarwionego lakieru będzie zależna od gatunku użytych pigmentów oraz dokładności roztarcia. W razie barwienia pigmentami organicznymi stosuje się je w ilości 0,2% w stosunku do masy lakieru, pigment nieorganiczny można dodawać w ilości 2... 4%. Przy barwieniu na kolory jasne połowę ilości pigmentu może stanowić biel tytanowa lub żółcień kadmowa.
Pigment rozciera się z małą ilością lakieru. W wypadku lakieru dwuskładnikowego należy użyć tego składnika, który lepiej zwilża pigment. Po roztarciu dodaje się stopniowo dalszą część lakieru i dalej uciera. Otrzymanie ciągłej i gładkiej pomalowanej powierzchni zapewni tylko lakier utarty z pigmentem na maszynce trójwalcowej lub w młynku do ucierania farb. Użycie do tego celu garnka lub moździerza nie daje zazwyczaj zadowalających rezultatów.
W celu uzyskania pożądanej barwy lakieru można użyć następujących pigmentów (ich rodzaj podany jest w nawiasie): biały — biel tytanowa (nieorganiczny); żółty — żółcień kadmowa (nieorganiczny), żółcienie pigmentowe 10G, 3GL, GGP (organiczne); pomarańczowy — oranż pigmentowy trwały G (organiczny); czerwony — czerwień pigmentowa GR, 2R, karmin pigmentowy B, rubin lakowy BC (organiczne); błękit — błękit pigmentowy trwały (organiczny); czarny — czerń pigmentowa ekstra (organiczny). **Z.W.**

Zasilanie lampy Fil

Pan Jerzy Przepierski, Grudziądz

Lampa błyskowa Fil 11 M może być zasilana z sieci prądu przemiennego 220 V (przez wbudowany prostownik) oraz z przetwornicy (4 baterie R20 po 1,5 V). Z akumulatora motocyklowego nie można korzystać. Akumulator motocyklowy, ze względu na przeznaczenie i budowę, różni się zasadniczo od baterii, m.in. ma inną wielkość prądu rozładowania. Zasilanie nim lampy może doprowadzić do przegrzania przetwornicy lub nawet zniszczenia tranzystorów w.cz., głównego elementu tego urządzenia.
Zamiast akumulatora motocyklowego można zastosować baterie krajowych akumulatorów niklowo-kadmowych typu KBM. Doskonale nadają się do tego celu akumulatory serii 30, mające średnicę równą średnicy baterii R20. Napięcie znamionowe takiego akumulatora wynosi 1,2 V, pojemność zaś 0,5 A·h. Składając szeregowo cztery baterie po pięć elementów otrzymamy 4 x 6 V i 4 x 0,5 A·h. Łącząc te cztery baterie równolegle otrzymamy zestaw 6 V o pojemności 2 A·h, co jest zupełnie wystarczające do zasilania lampy Fil 11.
Konieczna jest jeszcze do tego ładowarka (stabilizowany prostownik) 9 V/200 mA.
Czas pełnego ładowania dla baterii akumulatorowej 6 V, 2 A·h wyniesie wtedy 15 h. Łącząc akumulatory w baterie 6 V szeregowo, należy kontaktować je minusem do plusa. Z pięciu sztuk powstanie więc „słupek" mający plus w górnej części, a minus — pod spodem. Następną czynnością jest połączenie przez lutowanie jedną szyną zbiorczą plusów, a drugą minusów. Po włożeniu baterii akumulatorowej do pojemnika zasilacza lampy Fil łączy się plus baterii z plusem przetwornicy, a minus baterii z minusem przetwornicy. Dwie środkowe blaszki kontaktowe (łączące normalnie baterie R20 w szereg) nie będą potrzebne. Można je wymontować lub zaizolować. **K.Ł.**

Płyn do trwałej

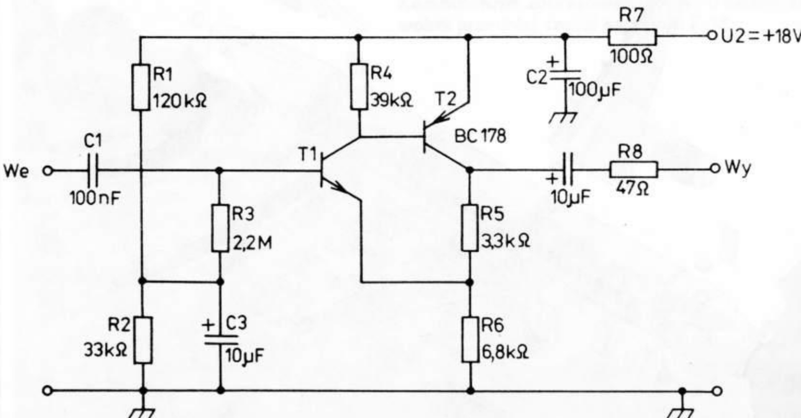
Pan Edmund Wiśniewski, Warszawa

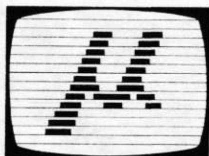
Głównym składnikiem płynów do trwałej ondulacji włosów jest tioglikolan amonu, czyli sól amonowa kwasu tioglikolowego $HSCH_2COOH$. Związek ten wchodzi w reakcję z keratyną włosów, powodując najpierw zmiękczenie włosa i utratę jego sprężystości. Po dłuższym działaniu keratyna rozpuszcza się w roztworze tioglikolanu. Po odpowiednim czasie działanie płynu należy zatem przerwać. Następuje wtedy powrót włosa do stanu poprzedniej sprężystości, ale już w nowym ukształtowaniu.
Płyn do trwałej ondulacji można przyrządzić w następujący sposób: do szczelnie zamykanej buteleczki o pojemności 100 cm³ wlać 40 cm³ wody destylowanej, 5 g kwasu tioglikolowego oraz 7 cm³ 25% roztworu amoniaku. Całość wymieszać. Do drugiej takiej samej buteleczki wlać 4 g oliwy z oliwek lub oleju słonecznikowego, 1,5 g trietanoloaminy i 48 cm³ wody. Całość wstrząsać silnie przez kilkanaście minut, aż do uzyskania emulsji, po czym zlać oba roztwory do jednej buteleczki i dokładnie zamknąć. Przed użyciem wstrząsać płyn przez kilka minut. Neutralizatorem przerywającym działanie tioglikolanu na keratynę włosów jest handlowa woda utleniona. **J.T.**

Cygnus ze wzmacniaczem

Pan Zygmunt Litwiniuk, Międzyleś

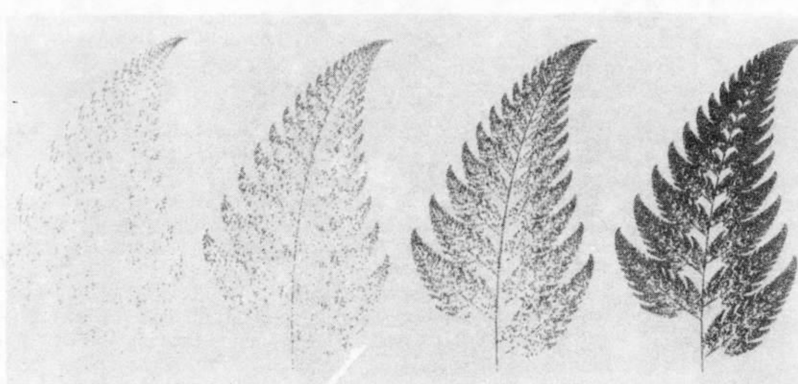
Telewizor Cygnus T 401A jest zasilany bezpośrednio z sieci prądu przemiennego 220 V, 50 Hz i z tego powodu, z uwagi na niebezpieczeństwo porażenia prądem sieciowym, nie ma możliwości wykonania dodatkowego wyjścia do współpracy ze wzmacniaczem PW 8010. Można wykorzystać do tego celu istniejące gniazdo magnetofonowe, które należy połączyć ze wzmacniaczem PW 8010 poprzez dodatkowy przedwzmacniacz przedstawiony na schemacie. **W.W.**



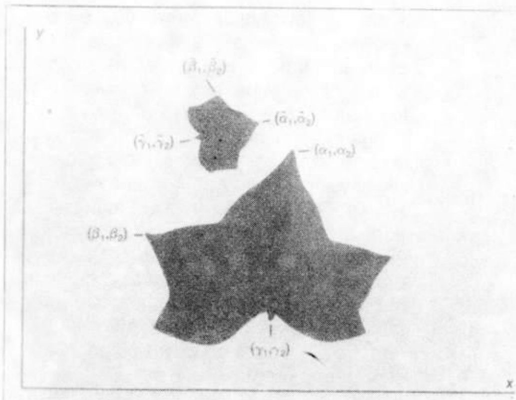


ze s. 32

wiera obrazów, jakie tworzą fraktale (potrzebna byłaby do tego pamięć o astronomicznej pojemności), ale tylko zbiory liczb zwane kodami IFS (Iterated Function System), za pomocą których można odtworzyć właściwe fraktale. Ponadto obrazy podobne znajdują się blisko siebie w katalogu. Umożliwia to zautomatyzowanie procedury wyszukiwania fraktali, które w przybliżeniu odzwierciedlałyby oryginalny obraz.



Kolejne etapy powstawania liścia paproci



Przekształcenie liścia dwuwymiarową transformatą kontraktywną, tzn. zbliżającą do siebie poszczególne punkty obrazu

Wynik matematyczny znany jako twierdzenie Collage'a gwarantuje, że zawsze znajdzie się właściwy kod IFS. Po odszukaniu wszystkich kodów IFS odpowiadających segmentom obrazu można zrezygnować z „pamięciochłonnej" wersji zdygitalizowanej, zachowując jedynie kody. W ten sposób otrzymuje się kompresję 10 000 do 1 lub nawet większą.

Za pomocą twierdzenia Collage'a można znaleźć takie transformaty podobne, które stworzą kody IFS żądanego obrazu. Aby uzyskać dobre podobieństwo z oryginalnym obrazem, nie jest konieczne precyzyjne dobranie kodów IFS. Oczywiście, im staranniej się je dobierze, tym wierniejsza będzie kopia obrazu. Niemniej jednak małe odchylenia w kodach nie wiążą się z znacznymi zmianami w obrazie. Do zakodowania każdego obrazu można użyć dowolnej liczby transformat.

Po zdefiniowaniu transformat trzeba przypisać im prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo w ogólnym wypadku nie ma wpływu na efekt końcowy, ale wpływa na częstotliwość, z jaką wypełniane są poszczególne regiony obrazu.

Metoda kompresji i dekompresji przedstawiona przez prof. Barnsleya i Slona prócz niepodważalnych zalet ma jedną zasadniczą wadę — długi czas przetwarzania. Komputer typu workstation Masscomp 5600 działający w oparciu o dwa 32-bitowe mikroprocesory Motorola 68020, wymaga ok. 100 h do zakodowania i ok. 30 min do zdekodowania złożonego kolorowego obrazu. Metoda ta jednak może być wykorzystana w praktyce dzięki ogromnym postępom w mikroelektronice. Istnieje już prototyp specjalizowanej maszyny dekodującej, która może odtworzyć z kodów IFS kilkanaście obrazów na sekundę. Zatem stało się możliwe przesyłanie np. kolorowego obrazu telewizyjnego przez zwykłe łącze telefoniczne.***HT***

✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT* ✉ *HT*

Wielce Szanowny Panie Redaktorze,

W numerze 8/88 *HT* zamieszczony zotał artykuł p. A. Ossowskiego pt. „Smak paranauki", który, z wielu względów, nie zyskał mego uznania. Już samo określenie „paranauka" jest niefortunne ze względu na posmak pejoratywny. Kojarzy się bowiem z pseudonauką lub wręcz paranoją, co przy równie nieudanej nazwie Klubu, sprawia wrażenie przygnębiające. Pogłębia je pierwsza część artykułu, w której zbyt wiele pisze się na temat perpetuum mobile i innych wariackich pomysłów. To, że perpetuum mobile figuruje w „Wykazie ciekawych osiągnięć ZORPOT-Innowacje" zaraz po mojej „Kuchence elektryczno-powietrznej i naczyniach do niej" (poz. 224 lub 244), autora nie tłumaczy. Wynalazczość bowiem jest zajęciem wielce dla zdrowia (psychicznego) niebezpiecznym, czego dowodem są właśnie tego rodzaju próby i „osiągnięcia". O tych wstydliwych sprawach nie powinno się jednak pisać, tak jak w dobrych rodzinach nie mówi się o krewniaczkach, które zeszły na „złą drogę".

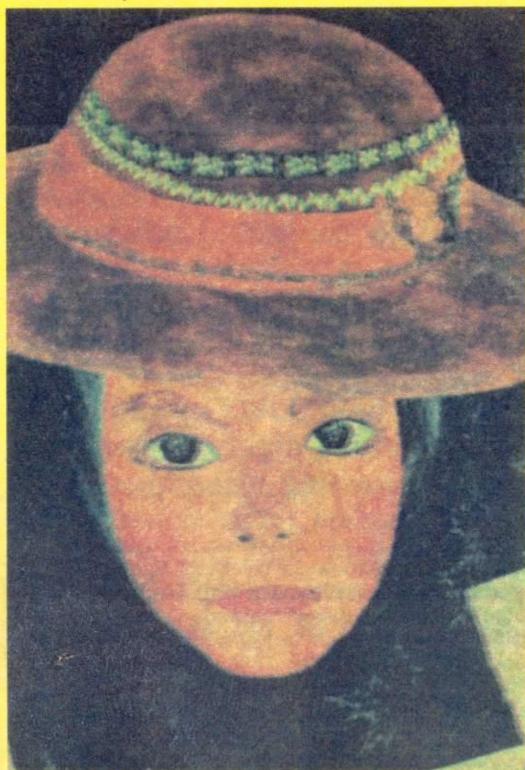
W epitafium Klubu (OSS) stwierdza, że: „(...) dziesięć lat trwająca akcja *HT* nie wniosła istotnego wkładu do nauki", co nie jest prawdą. Tak np. opracowana przeze mnie „teoria zderzeń" jest, a raczej powinna być, rewolucją w nauce. To, że takim przewrotem się nie stała, wynika po prostu z tego, że do tej nauki nie dotarła. A ma to swoje przyczyny w tym, że członkowie KUS traktowani byli a priori jako nieszkodliwi maniacy i brak działań „promocyjnych" mógł także wynikać z chęci chronienia ich przed ośmieszeniem. Pewien wysokiej rangi naukowej astronom w liście do mnie wyrażał zdziwienie, że mi tak zależy na publikacji mojej hipotezy. Powoływał się przy tym na dane naukowe, które stwierdzają, że przeciętna praca z zakresu astronomii czytana jest zaledwie przez kilka osób. Kiedy go jednak zapytałem, ile wg niego osób czytało „De revolutionibus..." i co z tego wynika — odpowiedzi nie dostałem... Wyobrażam sobie jednak, co on przy tej okazji pomyślał. Ale, co dla tych wywodów istotniejsze, człowiek ten nie wykazywał żadnego zainteresowania tym, jak ja tłumaczę powstanie Układu Słonecznego. A przecież jego geneza jest dla astronomii i całego przyrodoznawstwa zagadnieniem fundamentalnym!

Być może opisana tu arogancja luminarzy nauki wywodzi się z samego tematu, jego zasadniczości i rozległości, która podsuwa sceptycyzm co do możliwości jego rozwiązania przez nieutytułowanego prostaczka z prowincji i spoza branży. Ale mam przykłady potwierdzające występowanie takich postaw także w przypadku zagadnień mniej złożonych. Tak np. moje propozycje dotyczące struktury roku szkolnego („Nowa Szkoła" nr 4/81) i struktury szkolnictwa („Nowa Szkoła" nr 11/81) zostały zupełnie zignorowane przez obecny Komitet Ekspertów, klecący nam nową dziesięciolatkę w formacie jedenastoletnim! Przemilczeli je także inni, jeżeli nie liczyć jednego artykułu „Zamiast dziesięciolatki" Ewy Wilk na łamach „Życia Warszawy" i polemiki ze mną P. Sarzyńskiego na łamach „Głosu Nauczycielskiego" (nr 51-52/87). Myślałem, że ze względu na charakter proponowanych zmian (m.in. całkowite uzawodowienie szkół średnich, nawet filologicznych), znajdę sojuszników w środowiskach technicznych. Nic z tego. Artykuł na ten temat, przesłany do „Przeglądu Technicznego", który przecież niejednokrotnie zamieszczał moje teksty, nie ujrzał światła dziennego. Głoszone przeze mnie idee zostały natomiast na tych łamach wyszydzone przez S. Thima („My, Don Kichoci" — PT 23/86). Skąd się u nas bierze tylu Don Kichotów? Widocznie rację miał Staszic pisząc, że „Takie będą Rzeczpospolite..."

Do Klubu wchodziłem chyłkiem, z zażenowaniem, tak jak z zawstydzeniem wchodzi się do gabinetu wenerologa czy psychiatry. Muszę jednak przyznać, że zawdzięczam mu sporo. Mimo to nie będę nad jego (jak to się zwykle pisze) „otwartą mogiłą" wygłaszał przemówień pogrzebowych. Przypomnę jednak francuskie powiedzenie: „Zmarł król — niech żyje król!" Może więc zastąpić go jakimś kącikiem dyskusyjnym "na łamach"? Niech np. naukowcy, którym „nie podobała się" teoria Tyszki (o czym pisał A. Ossowski w zakończeniu artykułu), oficjalnie i choćby anonimowo uzasadnią tę niechęć. Niech przedstawiciele nauki zarobkowej zasiądą tam z amatorami „przy okrągłym stole", równoprawnie i na forum publicznym. Wówczas to trudno będzie przemawiać „z pozycji siły" i każdy argument rozważy się wielokrotnie, nim się go użyje. Być może jednak nie będzie na to miejsca. Ale zaraz za artykułem A. Ossowskiego M. Różyczka (dobry zresztą popularyzator) pisze na całej kolumnie o... SETI, czyli pozaziemskich cywilizacjach. Jest więc miejsce, czy go nie ma? I kto w końcu uprawia paranaukę i metafizykę?

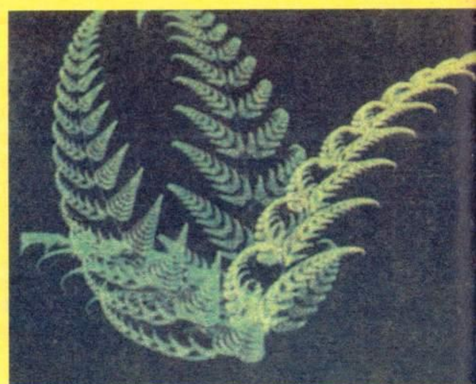
Łączę wyrazy szacunku

Jerzy Tyszka, Kalisz



Zakodowane kolorowe zdjęcie dziewczyny (120 transformat, 2000 B)





Zakodowany trójwymiarowy kolorowy obraz liścia paproci (4 transformaty, 100 B)



Kompresja obrazów

Obrazy, aby mogły być przetwarzane za pomocą komputera, muszą być zamienione na ciąg bitów. Niezbędna jest do tego duża pamięć komputera — na przykład precyzyjne zdjęcie lotnicze powiększone do rozmiarów 1 m^2 i rozpatrzone z dokładnością 300 punktów na cal w 256 kolorach lub odcieniach szarości do przechowania w postaci cyfrowej wymaga ok. 130 MB pamięci. Jest to porcja informacji zbyt duża, aby mogła być przechowywana w komputerze osobistym. Obecnie stosowane metody kompresji danych zmniejszają potrzebną pojemność pamięci od 2 do 10 razy bez utraty informacji. Przy zastosowaniu tych metod wspomniane wcześniej zdjęcie lotnicze wymaga już tylko od 65 do 13 MB pamięci. Niedawno profesorowie Barnsley i Sloan z Georgia Institute of Technology zaproponowali nową metodę, która pozwala na kompresję nawet ponad 10 000 razy (po takiej kompresji przykładowe zdjęcie lotnicze można by zmieścić w 13 KB).

Tradycyjna grafika komputerowa koduje obrazy w postaci prostych figur geometrycznych, takich jak punkt, odcinek, prostokąt czy okrąg. Systemy bardziej złożone używają do kodowania elementów trójwymiarowych, np. kula czy sześcian, oraz kolorów i cieni. Takie systemy graficzne bardzo dobrze nadają się do tworzenia obrazów obiektów stworzonych przez człowieka, np. dróg, budynków i samochodów. Niestety, są mało przydatne do zakodowania zachodu słońca, drzewa czy liścia paproci. Przy próbie zakodowania zdjęcia chmury na niebie przez standardowy system graficzny konieczne byłoby podanie komputerowi obrazu punkt po punkcie z adresami i atrybutami kolorów. W ten sposób można uzyskać nieskompresowany „opis" obrazu w postaci binarnej (czyli długą listę adresów i atrybutów).

Aby uniknąć tych trudności w kodowaniu, potrzebna jest bogatsza biblioteka kształtów geometrycznych. Figury te powinny zapewnić możliwość cyfrowego odwzorowywania nawet badzo złożonych kształtów, takich jak obraz chmury, pióra, liścia czy nawet falujące na wietrze słoneczniki. Taką kolekcję figur dostarcza geometria fraktali. Używanie fraktali do symulacji krajobrazów i innych elementów natury nie jest pomysłem nowym. Drogą eksperymentów można było znaleźć np. szczególny fraktal, który generował wzór podobny do kory drzewa.

Profesorowie Barnsley i Sloan proponują wyszukanie fraktali, które by imitowały autentyczny obraz z dowolnie wybraną dokładnością. Ponieważ metoda ta ma spójny sposób reprezentowania fraktali, to w efekcie dane o autentycznym obrazie są od razu w dużym stopniu skompresowane.

Kompresję za pomocą fraktali rozpoczyna się od dygitalizacji obrazu. Następnie obraz jest dzielony na segmenty różnymi metodami przetwarzania, jak np. rozdzielanie kolorów, wykrywanie krawędzi czy analiza spektralna. Segmentem może być paproć, liść, chmura lub też bardziej złożony zbiór punktów, np. brzeg morza z falami rozbijającymi się o skały.

W bibliotece fraktali trzeba następnie odszukać odpowiedniki dla poszczególnych segmentów. Biblioteka nie za-

s. 31



Kolejne powiększenia liścia paproci uzyskane przez zwiększenie współczynnika skali







